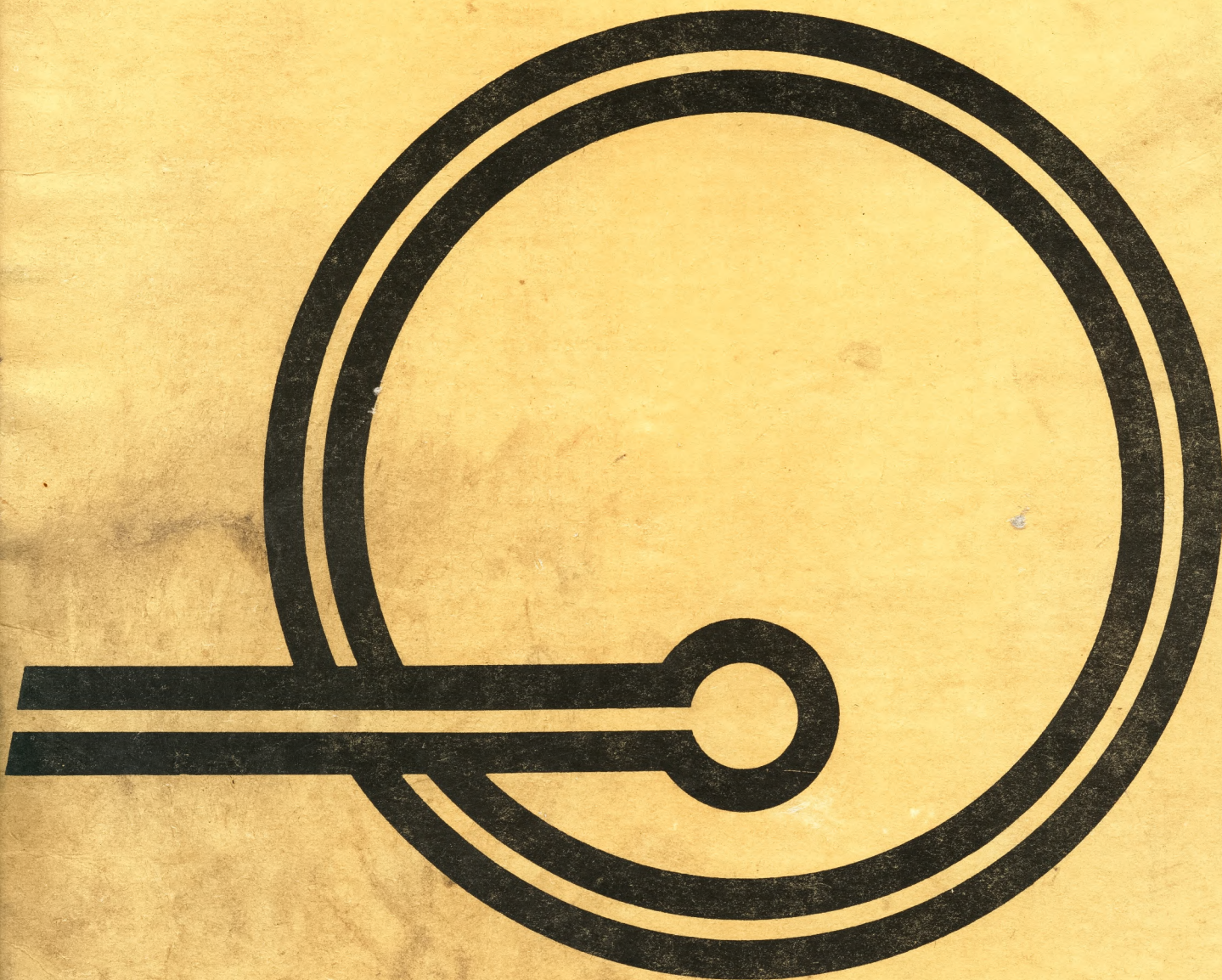


12 1987
grudzień

AUTOMATYKA KOLEJOWA

STEROWANIE RUCHEM. ŁĄCZNOŚĆ
INFORMATYKA

PL ISSN 0137-2858



SPIS TREŚCI

249	RYSZARD RAŻNIAK Zestawy wtykowe ERL 10014 i ERL 10015 dla samoczynnej blokady liniowej typu Eac
252	JANUSZ CZUCHRYJ, ANTONI GRYZIECKI Zagadnienia jakości połączeń spawanych prętów nastawczych i kontrolnych
255	EDWARD PERYKASZA, ZORAN Z. AVRAMOVIĆ Koncepcja automatyzacji stacji rozrządowej Belgrad
259	MARIA KAZUBEK Wynalazczość w służbie automatyki i telekomunikacji
263	JAROSŁAW MOCZARSKI O pewnych problemach wyznaczania harmonogramów realizacji przedsięwzięć (na przykładzie zagadnień komunikacyjnych)
265	WITOLD OLPIŃSKI Wprowadzenie do techniki mikroprocesorowej Moduł procesora z układem 8080
269	WIESŁAW FILARSKI Zespoły rurociągu hydraulicznego ETN-5
270	Z zagranicznej literatury fachowej
271	Spis artykułów zamieszczonych w „Automatyce Kolejowej” w 1987 roku

W nowym 1988 roku

wiele pomyślności życzy

Czytelnikom, Autorom

i Współpracownikom

redakcja

AUTOMATYKA KOLEJOWA



MIESIĘCZNIK TECHNICZNO-GOSPODARCZY

ROK X (XXXIV)

Nr 12 • GRUDZIEŃ • 1987

inż. RYSZARD RAZNIAK
KZA Kraków

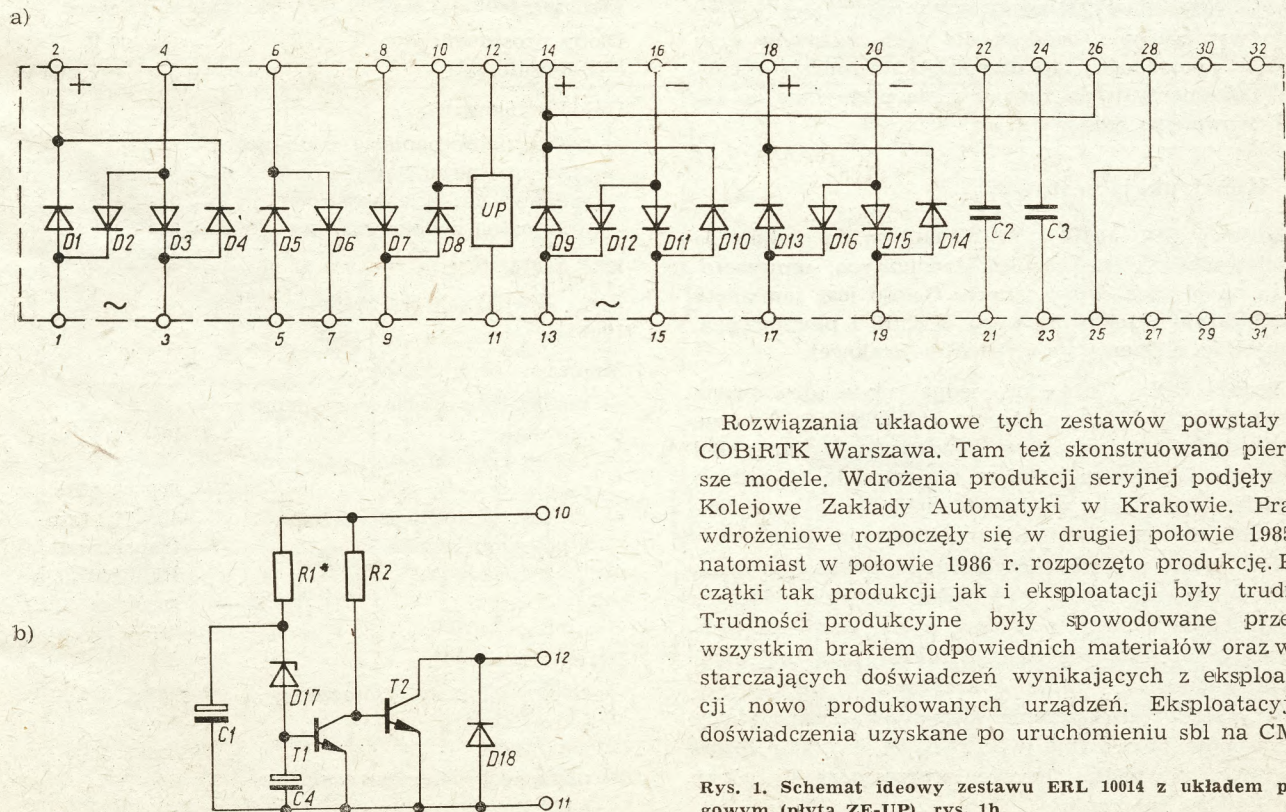
Zestawy wtykowe ERL 10014 i ERL 10015 dla samoczynnej blokady liniowej typu Eac

Zestawy wtykowe ERL 10014 i ERL 10015 są to urządzenia elektroniczne stosowane w układzie trzystawnej lub czterostawnej blokady liniowej typu Eac.

Zestaw ERL 10014 (rys. 1a) jest stosowany w blokadzie trzystawnej jako stacyjny i liniowy oraz w blokadzie czterostawnej jako stacyjny. Natomiast zestaw ERL 10015 (rys. 3) jest stosowany w blokadzie czterostawnej jako liniowy.

Po raz pierwszy zastosowano te urządzenia przy budowie blokady na CMK. Celem skonstruowania

tych zestawów było zgrupowanie w jednym miejscu i zamknięcie we wspólnej obudowie poszczególnych elementów elektronicznych, a przede wszystkim diod prostowniczych. Diody te wchodziły w skład różnych obwodów blokady i bezpośrednie włączenie ich do różnych urządzeń byłoby utrudnione oraz nieestetyczne. Fakt takiego zgrupowania pozwala na produkcję estetycznych urządzeń, których zaletami, między innymi, są szybka wymiennność w przypadku uszkodzenia się określonego elementu oraz zapobieżenie wymianie elementów w sposób nie kontrolowany i bez ich sprawdzenia.



Rozwiązania układowe tych zestawów powstały w COBiRTK Warszawa. Tam też skonstruowano pierwsze modele. Wdrożenia produkcji seryjnej podjęły się Kolejowe Zakłady Automatyki w Krakowie. Prace wdrożeniowe rozpoczęły się w drugiej połowie 1985 r. natomiast w połowie 1986 r. rozpoczęto produkcję. Początki tak produkcji jak i eksploatacji były trudne. Trudności produkcyjne były spowodowane przede wszystkim brakiem odpowiednich materiałów oraz wystarczających doświadczeń wynikających z eksploatacji nowo produkowanych urządzeń. Eksploatacyjne doświadczenia uzyskane po uruchomieniu sbl na CMK

Rys. 1. Schemat ideowy zestawu ERL 10014 z układem progowym (płyta ZE-UP), rys. 1b

ujawniły konieczność poprawy kontroli wewnętrznej (błędy montażowe), co też zrobiono. Skonstruowano stanowisko diagnostyczne do symulowania wszystkich stanów blokady przy prowizorycznym podłączeniu kontenerów.

Zdarzały się i zdarzają do chwili obecnej również zwarcia, które powodują uszkodzenie poszczególnych diod lub też całych mostków prostowniczych.

W marcu bieżącego roku w wyniku analizy usterek wprowadzono istotne zmiany w układzie elektronicznym zestawu ERL 10015, które w zasadniczy sposób poprawiły jego niezawodność. Zmiany te polegały na zmianie wartości rezystorów R15 i R16 (rys. 3) z wartości 22Ω na 47Ω oraz wartości prądu wkładki bezpiecznikowej z 3,15 A na 4 A. Na obudowy tranzystorów T3 i T4 nakłada się tuleje aluminiowe w celu poprawy rozpraszania ciepła. Równocześnie wprowadzono selekcjonowanie i parowanie tranzystorów T3, T4 oraz T5 i T6 tak, aby współczynnik wzmocnienia prądowego wynosił nie mniej niż 50 z różnicą pomiędzy tranzystorami tej samej pary nie przekraczającą 20%. Pozwoliło to na ograniczenie prądu płynącego przez tranzystory T3 i T4, a przez to ograniczenie wydzielanego się ciepła.

W związku z tym poinformowano użytkowników, że producent będzie wprowadzał te zmiany w każdym naprawianym zestawie oraz w przypadku przysłania zestawów w celu dokonania tych zmian.

W razie stwierdzenia usterki w zestawie nie należy dokonywać samowolnych napraw, gdyż wymaga to zerwania plomby. W takim przypadku należy wymienić zestaw na nowy. Zestaw uszkodzony należy przesłać do naprawy i sprawdzenia do producenta. W późniejszym terminie zapewne zostanie uregulowana sprawa dokonywania napraw przez inne, wyspecjalizowane jednostki PKP (np. laboratoria, punkty legalizacji). Na urządzenia te została ustanowiona norma zakładowa ZN-86/MK-KZA-0031, która precyzuje wymagania i badania dla tych zestawów oraz została sporządzona dokumentacja techniczno-ruchowa. Dokumenty te na żądanie będą przysyłane do zainteresowanych jednostek.

1. Konstrukcja zestawów

Zestawy ERL 10014 i ERL 10015 są to urządzenia zbudowane z elementów elektronicznych, umieszczonych na płytach drukowanych. Całość jest zamknięta w obudowie przekątnika typu IRK 10 i plombowana. Wszystkie elementy są produkcji krajowej.

Zestaw ERL 10014 ma jedną płytę drukowaną o symbolu ZE-UP (rys. 1b), na której są umieszczone diody prostownicze, dwa kondensatory oraz układ progowy. Diody prostownicze umieszczono w jednym rzędzie, równolegle względem siebie przy zachowaniu jednakowego kierunku przewodzenia. Bezpośrednio z punktów lutowniczych umiejscowionych przy jednej krawędzi płyty wychodzą przewody łączące odpowiednie punkty obwodów z piórkami lutowniczymi gniazda wtykowego. Ustalono taką kolejność wyprowadzeń, aby uniknąć krzyżowania się przewodów. Takie rozmieszczenie elementów oraz ułożenie przewodów pozytywnie wpłynęło na estetykę zestawu, co w przypadku stosowania przezroczystej osłony nie jest bez znaczenia.

Zestaw ERL 10015 ma dwie płyty drukowane: jedną o symbolu ZE-UP (identyczna jak w zestawie ERL 10014) oraz drugą o symbolu ZE-M. Płyty te są oddzielone od siebie przekładką izolacyjną. Ma również transformator wyjściowy.

Na płycie ZE-M znajduje się układ migacza elektronicznego. Migacz jest to przetwornica blokowana w określonych odstępach czasu. Na płycie tej znajdują się odpowiednio wycinane i profilowane rozpraszacze ciepła z blachy aluminiowej. Również na tej płycie jest zamontowany w odpowiednich uchwytach bezpiecznik, który zabezpiecza układ migacza i jest niedostępny dla użytkownika. Zdaniem użytkownika bezpiecznik ten powinien być dostępny — bez potrzeby rozplombowania zestawu. Jednak COBiRTK jak i producent uważają, że bezpiecznik powinien być niedostępny dla użytkownika z kilku powodów, a mianowicie:

- z przyjętego typu obudowy (IP 40 wg normy PN-79/E-08106),
- z założenia, że w przypadku przepalenia się bezpiecznika istnieje uszkodzenie wewnętrzne i ponowne założenie wkładki bezpiecznikowej spowodować może dalsze uszkodzenie układu,
- pomyłkowe założenie wkładki o większym prądzie nominalnym niż zalecany mogłoby doprowadzić do znacznego zniszczenia układu migacza.

Należy podkreślić, że w układzie migacza zastosowano układ scalony typu ULY 7855 i jest to w naszym kraju pierwsze zastosowanie układu scalonego tej generacji w tak odpowiedzialnym urządzeniu sterowania ruchem kolejowym, jakim jest migacz.

Na uwagę zasługuje fakt, że na układ progowy oraz na układ migacza zostały przyznane świadectwa ochronne przez Urząd Patentowy PRL.

2. Podstawowe parametry zestawów

ERL 10014

Diody prostownicze	— 1A/400 V
Kondensatory	— 2 × 10μF/160 V

Układ progowy:

— maksymalne napięcie zasilające	— 36 V
— maksymalne obciążenie	— 30 mA
— progowe napięcie wejściowe	— 21—24 V
— minimalna zwłoka czasowa	— 300 ms

ERL 10015

Płyta ZE-UP jak dla zestawu ERL 10014.

Migacz — płyta ZE-M:

— zasilające napięcie przemienne lub stałe	— 12—18 V
— zakres częstotliwości przetwor-nicy	— 600—800 Hz
— zakres częstotliwości błysków	— 40—55/1 min.
— typowe obciążenie	— transformator REJ 1001/3 z żarówką 12 V/24 W

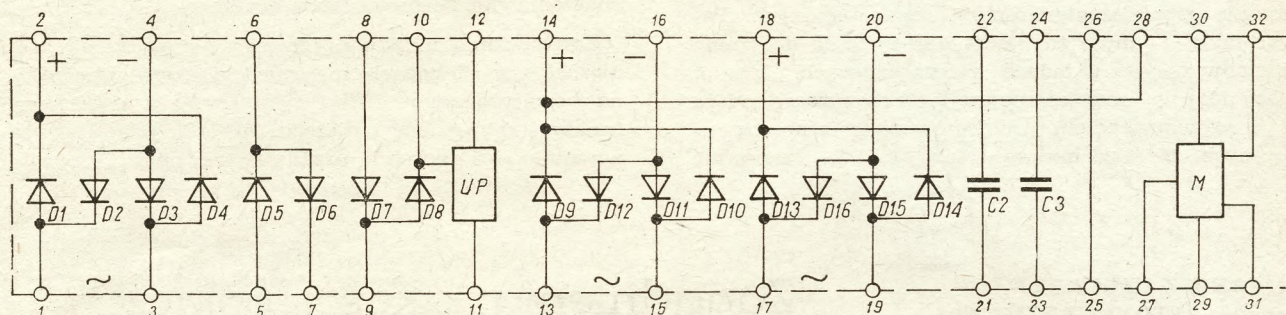
Parametry wspólne

— zakres temperatur otoczenia	— 263 K-323 K
— rodzaj osłony	— IP 40
— wilgotność	— maks. 98%
— napięcie probiercze w warunkach normalnych	— 2000 V

3. Schematy ideowe i zasada działania

Zestaw ERL 10014

Działanie zestawu polega na prostowaniu prądu przemiennego z zastosowaniem półprzewodnikowych diod prostowniczych oraz ustaleniu właściwego kierunku przepływu prądu stałego dla obwodów zewnętrznych i dołączeniu kondensatorów C2 i C3 do układu liniowego transmisji sygnałów. Dioda D8 powoduje również podanie dodatniego potencjału do układu progowego. Zaciski 14—26 oraz 25—28 zestawu są parami zwarte. Są to mostki kodujące dla obwodów zewnętrznych.



Rys. 2. Schemat ideowy zestawu ERL 10015

Działanie układu progowego polega na odpowiednim sterowaniu przełącznikami I_a i I_d w zależności od poziomu napięcia otrzymywanego z linii transmisyjnej. Przy napięciu 12—15 V tranzystor T2 jest w stanie przewodzenia. Stan ten jest utrzymywany do momentu przekroczenia napięcia progowego 21—24 V. Skokowe pojawienie się w linii transmisyjnej napięcia o wartości większej niż progowe powoduje, że do czasu naładowania się kondensatora C1 tranzystor T2 jest w stanie przewodzenia, a następnie po czasie nie mniejszym niż 300 ms zostaje zablokowany.

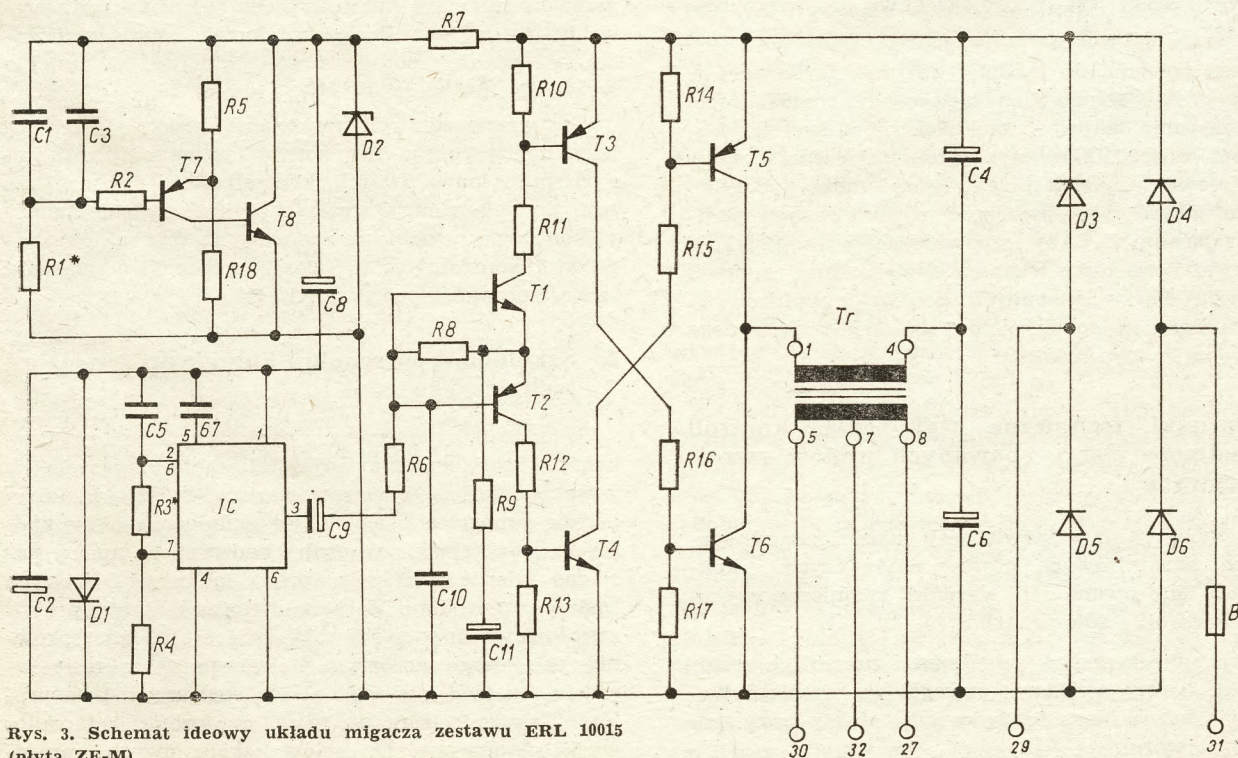
Zestaw ERL 10015

Działanie zestawu jest identyczne jak zestawu ERL 10014. Dodatkowo zawiera on elektroniczny migacz.

Mostki kodujące tworzą parami zwarte zaciski 14—28 oraz 25—26.

Elektroniczny migacz działa w następujący sposób: dołączenie do zacisków 29—31 napięcia przemiennego lub stałego o wartości 12—18 V powoduje start generatora 0,75 Hz zbudowanego z zastosowaniem tranzystorów T7 i T8. Stanowi on źródło zasilania napięciem ujemnym dla układu generatora 700 Hz wykonanego z zastosowaniem układu scalonego ULY 7855 (IC). Sygnał ten jest wzmacniany za pomocą wzmac-

niacza, który stanowi falę prostokątną. Wzmacniacz ten pełni również rolę klucza dołączającego jeden koniec uzwojenia pierwotnego transformatora na przemian do bieguna dodatniego i ujemnego układu. Natomiast drugi koniec uzwojenia pierwotnego jest dołączony między kondensatory C12 i C13. Kondensatory te dodatkowo pełnią rolę filtra. Transformator spełnia funkcję separatora oraz zapewnia odpowiedni poziom napięcia wyjściowego. Ma również odczep (zacisk 27) do skokowego podniesienia w razie konieczności wartości napięcia wyjściowego o ok. 10 V. Napięcie wyjściowe migacza stanowi napięcie zasilające dla transformatora REJ 1001/3 w komorze se-



Rys. 3. Schemat ideowy układu migacza zestawu ERL 10015 (płyta ZE-M)

mafora dla światła zielonego, które w wyniku pracy migacza pulsuje z częstotliwością w zakresie 40—55 na minutę.

4. Uwagi końcowe

Fakt podjęcia decyzji o zastosowaniu na PKP omówionych zestawów, a zwłaszcza układu progowego i układu migacza, które są układami elektronicznymi z wykorzystaniem układów scalonych, w obwodach zależnościowych można uznać za początek elektroniczacji urządzeń srk. Zastosowanie układów elektronicznych, a zwłaszcza jako ich elementów — układów zależnościowych o dużej skali integracji powinno przynieść miniaturyzację urządzeń, oszczędności energetyczne, zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych. Patrząc dalej — może to nawet doprowadzić do zmian systemowych w układach zależnościowych. Jednak wprowadzenie szeroko pojętej elektroniczacji wiąże się z rozwiązywaniem problemów techniczno-organizacyjnych. Między innymi trzeba będzie zapewnić

możliwie dużą niezawodność poszczególnych podzespołów elektronicznych i całych układów, zwrócić uwagę na stabilność napięć zasilających, na ochronę odgromową, przepięciową itd. Nie bez znaczenia jest również poziom technologiczny zakładów produkcyjnych, systemy testowania i kontroli. Również do obsługi i konserwacji takich urządzeń są potrzebne odpowiednio wykwalifikowane kadry. Najważniejsza jednak jest sprawa odpowiedniego budowania układów, aby spełniały one warunki *fail safe* określone w normie UIC-738 I z dnia 1980-01-01.

Powyższe względy powodują, że elektroniczacja urządzeń srk postępuje powoli i z reguły dotyczy obwodów pomocniczych, nie mających zasadniczego znaczenia dla bezpieczeństwa ruchu.

Zastosowanie układu progowego i migacza elektronicznego w obwodach mających wpływ bezpośredni na bezpieczeństwo ruchu jest w dotychczasowej praktyce wyjątkiem i dlatego fakt ten przyjąłem za początek elektroniczacji urządzeń srk na PKP.

inż. JANUSZ CZUCHRYJ
mgr inż. ANTONI GRYZIECKI
Instytut Spawalnictwa Gliwice

Zagadnienia jakości połączeń spawanych prętów nastawczych i kontrolnych

W urządzeniach sterowania ruchem kolejowym stosuje się pręty nastawcze i kontrolne łączące mechanizmy przesuwu zwrotnic kolejowych z elementami ich napędu. W procesie wytwórczym tych prętów, poszczególne części łączy się za pomocą zgrzewania kowalskiego lub zgrzewania iskrowego. Stosowanie tych metod zgrzewania w warunkach terenowych, np. przy wymianie końcówek, dopasowywaniu długości do warunków lokalnych czy wymianie zużytych prętów na nowe jest bardzo uciążliwe lub wręcz niemożliwe.

Z tego powodu, do łączenia zwrotnicowych prętów nastawczych i kontrolnych zastosowano metodę ręcznego spawania łukowego elektrodami otulonymi. Warunkiem wdrożenia nowego sposobu łączenia prętów do kolejowej praktyki przemysłowej może być tylko wysoka jakość i niezawodność wykonywanych połączeń spawanych. Aby zapewnić tę wysoką jakość opracowano warunki techniczne wykonania, kontroli i odbioru złączy spawanych prętów zwrotnicowych oraz zorganizowano szkolenie nadzoru technicznego i spawaczy w tym zakresie.

1. Warunki techniczne wykonania, kontroli i odbioru złączy spawanych prętów zwrotnicowych

Dla zapewnienia odpowiedniej jakości złączy spawanych zwrotnicowych prętów nastawczych i kontrolnych opracowano ich warunki techniczne wykonania, kontroli i odbioru [1].

W warunkach podano przedmiot i zakres ich zastosowania, normy związane, szczegółowe warunki wykonania złączy, kontrolę wykonania złączy oraz sposób ich odbioru.

W szczegółowych warunkach technicznych wykonania określono wymagania dotyczące materiału rodzimego na pręty, materiałów dodatkowych oraz jakość powierzchni po cięciu mechanicznym i po cięciu tlenem. Podano wymagania w zakresie przygotowania brzegów do spawania, składania elementów, szepiania i wykonywania spoin. Określono obróbkę mechaniczną spoin oraz dopuszczalne wady ich wykonania. Dla złączy spawanych prętów zwrotnicowych przewidziano 100% kontrolę przez oględziny zewnętrzne. Na tej podstawie dopuszczono do eksploatacji złącza bez pęknięć, podtopień głębszych niż 0,5 mm i o wysokości lica w granicach 1—2 mm.

W zakresie kontroli wykonania podano działania, jakie należy podjąć przy kontroli wstępnej, prowadzonych prac spawalniczych, kontroli bieżącej oraz kontroli po spawaniu. Określono czynności, jakie należy wykonać przy odbiorze końcowym prętów nastawczych i kontrolnych. W sposób szczegółowy warunki techniczne omówiono w pracy [2].

2. Szkolenie personelu kolejowego nadzoru technicznego

Do czynników organizacyjnych, warunkujących wykonanie połączeń spawanych charakteryzujących się wysoką jakością i niezawodnością, należy właściwy nadzór prowadzonych prac spawalniczych. Aby nadzór ten był skuteczny osoby nadzorujące muszą posiadać wiedzę z zakresu prac, do kontroli których zostały powołane. Zmiana metody łączenia prętów zwrotnicowych spowodowała konieczność przeszkolenia kolejowego dozoru technicznego w zakresie łączenia, kontroli i odbioru złączy spawanych tych prętów. Szkolenie zorganizowano w formie jednodniowych seminariów. Do celów szkoleniowych opar-

Tabela 1. Program szkolenia personelu kolejowego nadzoru technicznego w zakresie łączenia, kontroli i odbioru połączeń spawanych prętów zwrotnicowych

L.p.	Temat	Liczba godzin lekcyjnych
1.	Materiały stosowane do wykonania zwrotnicowych prętów nastawczych kontrolnych	0,5
1.1.	Materiały podstawowe	
1.2.	Materiały dodatkowe	
2.	Technologia spawania zwrotnicowych prętów nastawczych i kontrolnych	0,5
3.	Wpływ wad na własności eksploatacyjne złączy spawanych zwrotnicowych prętów nastawczych i kontrolnych	1,0
4.	Omówienie „Warunków technicznych wykonania, kontroli i odbioru złączy spawanych zwrotnicowych prętów nastawczych i kontrolnych stosowanych w sieci PKP”	1,0
5.	Pokaz spawania	1,0
6.	Pokaz badania wytrzymałości doraźnej prętów	0,5
7.	Dyskusja na temat technologii spawania i wyników badań	1,5
8.	Wydanie zaświadczeń o przeszkoleniu	1,0
	O g ó ł e m	7,0

wano i zatwierdzono program szkolenia. Seminaryjny program szkolenia personelu kolejowego nadzoru technicznego podano w tabeli 1.

Podczas szkolenia omówiono zasadność zastosowania, do wykonania prętów nastawczych i kontrolnych, konstrukcyjnej stali węglowej zwykłej jakości w gatunku St4S. Stal St4S charakteryzuje się następującymi własnościami mechanicznymi: granicą plastyczności $R_{e\ min} = 250\ MPa$, wytrzymałością na rozciąganie $R_m = 420 - 520\ MPa$ oraz wydłużeniem $A_5 = 23\%$ [3]. Z podanych wartości wynika, że stal St4S jest materiałem o dobrych własnościach wytrzymałościowych. Charakteryzuje się ona ponadto dobrą plastycznością, co ma zasadnicze znaczenie w przypadku terenowych warunków wykonywania złączy spawanych.

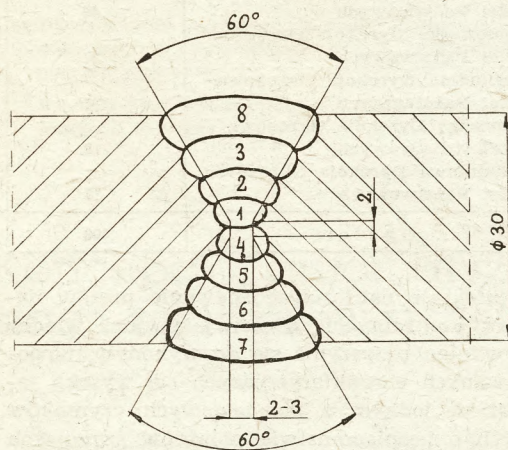
Wykonanie złączy spawanych o wysokiej jakości jest uwarunkowane również doбором właściwych spoiw. Z tego powodu, do łączenia prętów ze stali St4S przewidziano elektrody w gatunku EA146 i zamiennie elektrody ER146. Własności wytrzymałościowe stopiwa tych elektrod są nieco wyższe od własności wytrzymałościowych stali St4S przy prawie identycznej plastyczności [4]. Jest to zgodne z zasadami doboru spoiw i wykonywania złączy spawanych. Elektrody do łączenia prętów zwrotnicowych powinny ponadto odpowiadać wymaganiom przedstawionym w normie PN-74/M-69430 [5].

Podczas szkolenia dozoru zwrócono uwagę słuchaczy na technologię spawania prętów nastawczych i kontrolnych. Celem opracowanej technologii było zminimalizowanie odkształceń spawalniczych i uzyskanie złączy o możliwie małej wadliwości. Aby osiągnąć ten cel założono sposób przygotowania prętów do spawania [6], optymalną liczbę warstw koniecznych do wypełnienia rowka spawalniczego i układanych w odpowiedniej kolejności oraz parametry spawania.

Tabela 2. Parametry spawania złączy doczołowych zwrotnicowych prętów nastawczych i kontrolnych

L.p.	Numer warstwy*)	Średnica elektrody [mm]	Natężenie prądu [A]
1	1,4	5,25	90—110
2	2—3, 5—8	4,0	120—160

*) Numery warstw odpowiadają numerom pokazanym na rysunku 1.



Rys. 1. Przygotowanie brzegów prętów zwrotnicowych do spawania oraz sposób układania poszczególnych warstw spoiw

Sposób przygotowania brzegów prętów do spawania oraz sposób układania poszczególnych warstw podczas spawania pokazano na rys. 1, natomiast parametry spawania zestawiono w tabeli 2.

Poprawne wykonywanie złączy spawanych prętów zwrotnicowych zademonstrowano w sposób praktyczny przez zorganizowanie pokazu spawania. Cały proces powstawania złącza od momentu przygotowania brzegów prętów do spawania, szepiania poszczególnych części poprzez układanie kolejnych warstw, ich czyszczenie i wykonanie warstwy licowej mógł być obserwowany przez słuchaczy.

Wykonane w obecności słuchaczy złącza poddawano następnie próbie statycznego rozciągania dla określenia wytrzymałości doraźnej. (Poprawnie pospawane pręty zawsze zrywają się w materiale rodzimym).

Szkoleniem nadzoru, w zakresie spawania zwrotnicowych prętów nastawczych i kontrolnych, objęto różne jednostki organizacyjne PKP. Reprezentują one wszystkie dyrekcje okręgowe kolei państwowych, działające na terenie kraju. W tabeli 3 natomiast zestawiono liczbę przeszkolonych osób nadzoru odniesioną do poszczególnych DOKP.

Spośród DOKP najliczniej były reprezentowane Centralna (59 osób) i Śląska (58 osób). Stanowi to odpowiednio 19,2% i 18,8% przeszkolonych osób. Najmniej swoich przedstawicieli wydelegowały Pomorska i Południowa DOKP (po 18 osób). Liczba przeszkolonych osób nadzoru pozostałych DOKP mieści się w granicach od 31 do 47 osób. Ogółem przeszkolono 308 osób kolejowego dozoru technicznego w zakresie łączenia, kontroli i odbioru złączy spawanych zwrotnicowych prętów nastawczych i kontrolnych.

Jak widać zasięg szkolenia był szeroki, a opracowany program szkolenia umożliwiał nabycie przez słuchaczy seminarium wiedzy wystarczającej do te-

Tabela 3. Zestawienie liczby osób nadzoru przeszkolonych w zakresie spawania prętów zwrotnicowych w poszczególnych DOKP

L.p.	Nazwa dyrekcji	Liczba przeszkolonych osób
1	Centralna Dyrekcja Okręgowa Kolei Państwowych	59
2	Śląska Dyrekcja Okręgowa Kolei Państwowych	58
3	Północna Dyrekcja Okręgowa Kolei Państwowych	47
4	Zachodnia Dyrekcja Okręgowa Kolei Państwowych	40
5	Dolnośląska Dyrekcja Okręgowa Kolei Państwowych	37
6	Wschodnia Dyrekcja Okręgowa Kolei Państwowych	31
7	Pomorska Dyrekcja Okręgowa Kolei Państwowych	18
8	Południowa Dyrekcja Okręgowa Kolei Państwowych	18
O g ó ł e m		308

go, aby skutecznie nadzorować spawanie prętów nastawczych i kontrolnych. Właściwy poziom wiedzy nadzoru powinien przyczynić się do wykonywania połączeń spawanych charakteryzujących się wysoką jakością. Jest to jednym z podstawowych czynników decydujących o bezpieczeństwie pojazdów szynowych podczas eksploatacji zmechanizowanych zwrotnic kolejowych.

3. Szkolenie i weryfikacja spawaczy

Kolejny etap wdrażania spawania prętów zwrotnicowych elektrodami otulonymi do praktyki przemysłowej w kolejnictwie polegał na przeszkoleniu spawaczy, na podstawie opracowanych WTWiO, przez przedstawicieli nadzoru technicznego, będących uczestnikami szkolenia seminaryjnego. Każdy spawacz zatrudniony przy łączeniu prętów zobowiązany był do zaznajomienia się z nową technologią i do jej opanowania. Liczby ćwiczeń nie ograniczano. Następnie spawacze wykonywali co najmniej trzy elementy próbne. Elementy te, przesłane do Instytutu Spawalnictwa, poddawano statycznej próbie rozciągania na maszynie wytrzymałościowej typu ZD100. Jako kryterium dopuszczeniowe przyjęto zerwanie się pręta próbnego w materiale rodzimym. W przypadku gdy pręty próbne spełniały to kryterium, wnioskowano o nadanie spawaczom uprawnień do spawania zwrotnicowych prętów nastawczych i kontrolnych. Uprawnienia te ważne są tylko w zakresie spawania tych prętów, w jednostkach organizacyjnych podległych kolejnictwu. Inne branże nie są obowiązane do ich honorowania.

W tabeli 4 zestawiono liczby spawaczy egzaminowanych w poszczególnych DOKP oraz liczby spawaczy, którym nadano i nie nadano uprawnień do spawania prętów zwrotnicowych. Jak wynika z tabeli, dotychczas sprawdzono pręty próbne 155 spawaczy. Z tej liczby 117 osobom wnioskowano o nadanie uprawnień, natomiast 38 osobom o ich nienadanie. Stosunkowo wysoki odsetek osób, którym uprawnień nie nadano wynika stąd, że przy spawaniu prętów zatrudniono osoby bez kwalifikacji, jedynie przyuczone do zawodu spawacza. Zorganizowany system szkolenia i weryfikacji umożliwił wyeliminowanie z tej grupy osób nie wykazujących umiejętności i predy-

spozycji psychofizycznych, które powinny charakteryzować kwalifikowanego spawacza lub wykazujących nieodpowiedzialny stosunek do wykonywanej pracy. Jest to zjawisko korzystne z punktu widzenia wymaganej, wysokiej jakości złączy spawanych prętów zwrotnicowych.

Złomy złączy prętów próbnych, które uległy zerwaniu w spoinie poddawano oględzinom zewnętrznym. W zdecydowanej większości przypadków przyczyną pęknięć były wady w postaci braku przetopu (Dc), żużli (Ba, Bb), pęcherzy (Aa, Ab) i przyklejeń (Ca, Cb) [7]. Ich obecność w spoinie była wynikiem nieprzestrzegania zaleceń podanych w „Warunkach technicznych wykonania, kontroli i odbioru złączy spawanych zwrotnicowych prętów nastawczych i kontrolnych stosowanych w sieci PKP”, szczególnie w zakresie wykonywania warstwy graniowej oraz zespołu przyczyn subiektywnych, związanych z bezpośrednimi wykonawcami.

Tabela 4. Zestawienie liczb egzaminowanych spawaczy w poszczególnych DOKP

Lp.	DOKP	Egzaminowana liczba spawaczy	Liczba spawaczy, którym nadano uprawnienia	Liczba spawaczy, którym uprawnień nie nadano
1	Zachodnia	59	47	12
2	Śląska	30	16	14
3	Północna	28	23	5
4	Centralna	18	14	4
5	Dolnośląska	8	7	1
6	Wschodnia	7	5	2
7	Południowa	5	5	—
O g ó ł e m		155	117	38

4. Podsumowanie

Umiejętne wykorzystanie technik spawalniczych może przynosić korzyści zarówno w przypadku stosowania nowoczesnych, jak i starszych metod spawania. Miarodajnym przykładem może być np. zastąpienie archaicznej metody zgrzewania kowalskiego zwrotnicowych prętów nastawczych i kontrolnych metodą ręcznego spawania łukowego elektrodami otulonymi. Aby jednak wprowadzanie tych nowych metod odbywało się możliwie płynnie muszą być wcześniej podjęte działania typu szkoleniowo-organizacyjnego, obejmujące swym zasięgiem zarówno nadzór techniczny, jak i bezpośrednich wykonawców. W przypadku zmiany technologii łączenia prętów zwrotnicowych pierwszym etapem było opracowanie szczegółowych warunków technicznych ich wykonania, kontroli i odbioru. Następnie podjęto działania dydaktyczne polegające na szkoleniu nadzoru, którego obowiązkiem było przekazanie nabytej wiedzy podległym sobie spawaczom. Ponieważ jednym z czynników wpływających na bezpieczeństwo ruchu jest jakość złączy spawanych eksploatowanych prętów, zwerifikowano umiejętności spawaczy w oparciu o kryterium wytrzymałości doraźnej. Umożliwiło to wyeliminowanie z cyklu produkcyjnego lub procesu regeneracji zwrotnic osób, które nie gwarantują wy-

konania złączy o wysokiej jakości. Zmniejszono tym samym do minimum możliwość ewentualnych awarii w przyszłości.

Szeroki zakres zrealizowanych prac stanowi podstawę do powszechnego i szybkiego wdrożenia ręcznego spawania łukowego elektrodami otulonymi prętów zwrotnicowych do praktyki przemysłowej w kolejnictwie. W procesie tym może uczestniczyć w dalszym ciągu Instytut Spawalnictwa w Gliwicach przez weryfikację praktycznych umiejętności spawaczy wykonujących połączenia zwrotnicowych prętów nastawczych i kontrolnych.

Piśmiennictwo

- [1] Gryziecki A.: Warunki techniczne wykonania, kontroli i odbioru złączy spawanych zwrotnicowych prętów na-

stawczych i kontrolnych stosowanych w sieci PKP. Gliwice, 1985.

- [2] Gryziecki A.: Metoda wykonywania połączeń spawanych zwrotnicowych prętów nastawczych i kontrolnych stosowanych na sieci PKP. *Automatyka Kolejowa* nr 10—11, 1985.
- [3] PN-72/H-84020 *Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki.*
- [4] PN-77/M-69433 *Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali węglowych i niskostopowych.*
- [5] PN-74/M-69430 *Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania.*
- [6] PN-75/M-69014 *Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.*
- [7] PN-75/M-69703 *Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.*

prof. dr inż. EDWARD PERYKASZA

Wydział Transportu Politechniki Krakowskiej

mgr inż. ZORAN Z. AVRAMOVIC

Wydział Transportu w Belgradzie

W niniejszym artykule zaproponowano ideowe rozwiązanie systemu sterowania komputerowego stacji rozrządowej ze zdecentralizowanymi jednostkami funkcjonalnymi z zastosowaniem mikrokomputera, który obejmuje: automatyczne nastawianie zwrotnic oraz automatyczną regulację prędkości staczanych z góry rozrządowej wagonów. Konkretnie zastosowanie badań w tym zakresie dla polepszenia warunków pracy zostało wdrożone w stacji rozrządowej w Belgradzie. System przewiduje trzy pozycje hamujące. Użytkuje się przez to lepsze hamowanie docelowe i dopuszcza się większe prędkości staczania wagonów z góry rozrządowej, skutkiem czego ulega skróceniu czas rozrządzania.

Stacja rozrządowa należy do zespołu skomplikowanych obiektów technologicznych, którą charakteryzuje zmienność procesu staczania wagonów. Czynniki, takie jak: nieustalone warunki temperaturowe, wiatry, niewystarczająca dokładność otrzymywanych informacji, występowanie szeregu czynników trudno ocenialnych — stwarzają duży rozrzut do charakterystyki wyposażenia pomiarowego oraz sterowniczego.

Środki służące do automatyzacji stacji rozrządowych, a zbudowane z wykorzystaniem półprzewodników i przekładników nie zapewniają wystarczającej prędkości oraz dokładności obliczenia w warunkach skomplikowanego, dynamicznego procesu rozrządzania. W układach takich nie jest możliwe pełne uwzględnienie wszystkich czynników wpływających na proces ruchu wagonów staczanych z góry rozrządowej, takich jak: warunki meteorologiczne, typ łożysk, rodzaj wagonów, zmiany profilu zjazdu z góry rozrządowej podczas eksploatacji, charakterystyki torów itp. Problem usprawniania algorytmu sterowania układami rozrządowymi wymaga ciągłych badań.

1. Propozycja rozwiązania

W czasie analizy w zakresie rozwiązania sterowania komputerowego stacjami rozrządowymi stwierdzono, oprócz cech pozytywnych, także pewne nie-

Koncepcja automatyzacji stacji rozrządowej Belgrad

dostatki. Jedne wynikały z centralizacji wszystkich funkcji sterowniczych w jednym komputerze, inne wystąpiły z tego powodu, że pewne rozwiązanie przyjęte dla specyficznych warunków, nie mogły być przeniesione do innego środowiska bez ich dostosowania. Przyczyną występowania niektórych z nich jest niewystarczająca znajomość samego procesu itd.

Starając się eliminować wady, a także by osiągnąć nową jakość podaje się rozwiązania ideowe kompleksowego systemu automatyzacji pracy stacji rozrządowej proponując decentralizację funkcji sterowniczych z zastosowaniem mikrokomputera, który obejmuje zasadnicze elementy: automatyczne nastawianie zwrotnic oraz automatyczną regulację prędkości. W ten sposób osiąga się synchronizację pracy zwrotnic; hamulców torowych oraz urządzeń towarzyszących. Przez dołączenie układu zdalnego sterowania lokomotywami pchającymi jest umożliwione rozrządzanie pociągów z regulowaną prędkością pchania. Wprowadzenie trzeciej pozycji hamującej stwarza możliwość lepszego hamowania docelowego, a także są dopuszczalne większe prędkości staczania wagonów z góry rozrządowej, co powoduje skrócenie czasu rozrządzania. Odcinki pomiarowe są ustawiane przed każdym hamulcem torowym i wprowadza się pomiar temperatury. Przewiduje się możliwość równoległego rozrządzania, zakładając wcześniejsze zgłaszanie pociągów i automatyczny spis wagonów.

2. Cechy zastosowania mikrokomputera oraz decentralizacji funkcji sterowniczych

Propozycja rozwoju układu sterowania pracą stacji rozrządowej z zastosowaniem mikrokomputera oraz decentralizacji funkcji sterowniczych jest umotywowana następującymi cechami:

a) duża dyspozycyjność układu

— liczne zadania centralnego komputera procesowego, w stosowanych dziś rozwiązaniach, przenosi się na zdecentralizowane jednostki inteligentne. W ten sposób system przystosowuje się lepiej do procesu, który

charakteryzuje się równoległą pracą zwrotnic, hamulców torowych itd., a eliminuje wąskie gardło, jakim jest dyspozycyjność centralnego komputera. Awaria zdecentralizowanej jednostki dotyczy tylko części procesu, którą on steruje, co nie ma miejsca w przypadku rozwiązania zcentralizowanego.

Ze względu na dyspozycyjność, także w tym przypadku należy zdublować centralne urządzenia (jak w rozwiązaniach dotychczasowych), co jest obecnie znacznie tańsze (ze względu na ich zakres),

b) duża pewność systemu

— opiera się na zastosowaniu mniejszej liczby elementów konstrukcyjnych, co zapowiada mniejszą liczbę awarii,

c) modularność struktury

— umożliwia stopniowe wyposażanie stacji w te urządzenia, a także rozbudowę systemu w przypadku zwiększenia przepustowości stacji przez dodawanie torów,

d) łatwe uruchamianie

— przez tworzenie jednostek funkcjonalnych, które są w znacznym stopniu niezależne od siebie, ani od urządzenia centralnego istnieje możliwość niezależnego uruchamiania kompletnych podsystemów,

e) krótki czas napraw/wymian

— czas naprawy jest faktycznie zależny od zamiany jednostki funkcjonalnej lub jej części, modułem o tej samej charakterystyce,

f) zmniejszenie zapasu części zamiennych,

g) zmniejszenie kosztów nakładów kapitałnych i konserwacji,

h) odciążenie kanału informacyjnego.

W przypadku systemu scentralizowanego jest wymagany bardzo rozbudowany system transmisji danych.

3. Moduły funkcjonalne

Zaproponowany system składa się z luźnie powiązanych inteligentnych modułów funkcjonalnych, z których każdy ma określone oprogramowanie do spełniania swoich zadań funkcjonalnych.

Detekcja i pomiary

Moduł ten realizuje łączność z detektorami ustawionymi na szczycie góry rozrządowej, wzdłuż toru — aż do hamulców docelowych. Zadaniem tego modułu jest wykrywanie nadchodzenia wagonu, wykonywanie wszystkich potrzebnych pomiarów (charakteryzujących wagon jako obiekt oraz określających toczne własności dynamiczne). Do spełnienia tego zadania służą: detektory świetlne (do wykrywania nadchodzenia, obecności oraz wysokości wagonów), licznik osi, detektor ciężaru wagonu — waga elektroniczna, trzy odcinki pomiarowe (do pomiaru oporu zasadniczego i oporu środowiska) oraz czujnik do pomiaru prędkości i kierunku wiatru, temperatury i wilgotności.

Kontroler hamulców torowych

Zadaniem kontrolera hamulców torowych jest zapewnienie precyzyjnego sterowania wagonami. Na podstawie obliczonej wartości prędkości zejścia, w zależności od przeznaczenia hamulca, własności wagonu oraz stanu procesu ustala się stopień hamowania.

Porównując chwilową prędkość wagonu, zmierzoną za pomocą radaru, z obliczoną, zalecaną prędkością, powinien on zlikwidować ich różnicę w momencie schodzenia wagonu z hamulca.

Kontrolery zwrotnic

Kontrolery zwrotnic umożliwiają skracanie czasu rozrządzania pociągów przez stopniowe nastawianie kierunku jazdy w czasie ruchu wagonu na zjeździe z góry rozrządowej. Zminimalizowanie tego czasu osiąga się w ten sposób, że tylko następna zwrotnica na trasie jazdy jest nastawiona w potrzebne położenie. Podstawą pracy tych kontrolerów jest informacja o torze docelowym rozważanego wagonu (przez co jest określony kierunek jazdy) oraz informacja o stanie odcinka izolowanego kolejnej zwrotnicy na tym kierunku. Elementy wykonawcze stanowią szybko działające urządzenia nastawcze zwrotnic.

Przez rozwój automatycznego systemu nastawiania zwrotnic z automatycznym przygotowaniem oraz wprowadzeniem programowanego rozczepienia zestawów, zbudowanego z zastosowaniem mikrokomputera, zostaje przyspieszony proces rozrządzania.

Wolna długość toru

Zadaniem modułu jest ustalanie stopnia zapełnienia toru docelowego. Spośród wielu występujących rozwiązań można wybrać to, które opiera się na pomiarze wejściowej impedancji toru, jako przewodu zwarłego na krótko kołami oraz osią najbliższego wagonu. Otrzymana wartość wolnej długości toru stanowi jedną z danych wyjściowych do określania prędkości zejścia z ostatniego hamulca torowego na trasie jazdy. Z tego powodu wartość tę przekazuje się po wykonaniu pomiaru do jednostki centralnej.

Układ do pomiaru wolnej długości toru powinien umożliwiać wykrywanie ruchu wagonu na torze.

Kontroler sygnałów manewrowych

Na podstawie stanu sygnałów manewrowych określa się ich status i steruje ich wskazaniemi zależnie od wymagań zaprogramowanego procesu oraz danych o bieżącym stanie elementów.

Zdalne sterowanie lokomotyw pchających

W systemie automatyzacji pracy stacji rozrządowej zdalne sterowanie lokomotywami pchającymi zapewnia przebieg procesu z niezbędnymi prędkościami.

System zdalnego sterowania lokomotywami pchającymi zapewnia regulację prędkości rozrządzania bez udziału maszynisty. Przekazywanie zjawisk sygnałowych do kabiny maszynisty (sygnalizacja kabinowa) umożliwia maszyniście kontrolę prawidłowego działania sterowania lokomotywą.

Jednostka centralna

Jednostka centralna stanowi główny moduł z ogólnymi funkcjami systemu. Organizuje ona i steruje przebiegiem łączności w obrębie systemu. Jednostka centralna kontroluje strumień poleceń w systemie, przyjmuje informacje od innych modułów, obrabia je i formułuje zadania. Równocześnie przyjmuje dane statystyczne i prowadzi statystykę dotyczącą wago-

nów, oblicza i przedstawia wskaźniki pracy stacji oraz stan procesu. Zebrane dane przetwarza się matematycznie, a wyniki są wykorzystywane do dalszego prowadzenia procesu (np. obliczanie prędkości zejścia wagonów z hamulców torowych).

Łączność człowiek/system

Moduł ten zapewnia łączność człowieka z systemem. Daje możliwość wpływania na przebieg procesu przez wprowadzanie dyspozycji przez operatora (sterowanie systemem) oraz informowanie operatora o wydarzeniach i stanie podczas procesu rozrządzania (sygnalizacja stanu). Moduł ten zapewnia gromadzenie w pamięci przetwarzanych danych, sprzyjających dalszej analizie pracy stacji. Ponadto organizuje wydruki na drukarce, wyświetla obrazy na monitorze oraz obserwuje przełączniki klawiszowe itp.

Ta jednostka funkcjonalna zapewnia człowiekowi priorytet w systemie w sytuacjach wyjątkowych.

Jednostkę centralną oraz jednostkę łączności można zespolic w moduł, który łączy ich poszczególne funkcje.

4. Liczba, rozmieszczenie oraz zadanie pozycji hamowania

Liczba oraz rozmieszczenie pozycji hamowania na górkach rozrządowych są różne. Górki wcześniej budowane mają zwykle jedną pozycję hamującą, ale na niektórych dobudowywano drugą pozycję i można stwierdzić, że najczęściej spotykane są stacje rozrządowe z dwiema pozycjami hamowania [1]. Obecnie przeważa pogląd pochodzący z RFN, że w przypadku, gdy stacja rozrządowa ma więcej niż 40 torów rozrządowo-relacyjnych, należy przechodzić na trzy stopnie hamowania.

Na górze rozrządowej „Belgrad — rozrządowa” są zabudowane na zjeździe z góry dwa hamulce torowe, po jednym na każdym torze górkę, bezpośrednio za torem podwójnym dla każdej grupy po osiem torów rozrządowo-relacyjnych i to bezpośrednio przed pierwszą zwrotnicą w grupie. Przez pomiar prędkości zderzenia nadchodzących wagonów z wcześniej ustawionymi na torach rozrządowo-relacyjnych, zostało stwierdzone niedozwolone odstępstwo tej prędkości od przepisanej. Równocześnie stwierdzono zjawisko doganiania wagonów [2]. Obydwie zauważone wady układu regulacji prędkości staczania wagonów można przypisać zastosowanemu systemowi hamowania, aczkolwiek dobieganie wagonów również może być skutkiem innych czynników.

Z uwagi na podane stwierdzenia, przy założeniu, że rozważana jest stacja z czterdziestoma ośmioma torami rozrządowo-relacyjnymi, proponuje się rozwiązanie z trzema stopniami hamowania.

Dzięki wprowadzeniu trzeciej pozycji hamowania można dopuścić większe prędkości staczania z góry wagonów, przez co skraca się czas rozrządzania.

Przeznaczenie pozycji hamowania

Ogólnym przeznaczeniem hamulców torowych jest odbieranie poruszającym się wagonom części energii kinetycznej w celu regulacji prędkości wagonów.

Pierwsza pozycja hamowania (IKP), zlokalizowana na stromym odcinku, służy do zapewnienia interwało-

wej regulacji prędkości poruszania się wagonów z zamierzeniem, by między nimi były zachowane odstępy wystarczające do przestawienia zwrotnicy i do ograniczenia największej prędkości, z jaką wagon dociera do drugiej pozycji hamowania.

Druga pozycja hamowania (IIKP), zlokalizowana w strefie hamowania, jest przeznaczona do zrealizowania hamowania interwało-docelowego (z podkreśleniem docelowego), przy czym uzyskuje się konieczne odstępy między wagonami, uwzględniając dozwolone prędkości dobiegania wagonów na torach kierunkowych.

Trzecia pozycja hamowania (IIIKP) jest przeznaczona do delikatnego hamowania docelowego z żądaniem, by zapewniała dobieg wagonów z przepisaną prędkością, bez tworzenia między nimi „okien”.

Intensywność hamowania każdej pozycji określa się odrębnym programem, który uwzględnia własności toczne wagonów, charakterystykę trasy w kierunku konkretnego toru docelowego, liczbę osi, długość, wysokość i masę wagonu.

Przy obliczaniu prędkości zejścia z pierwszej pozycji hamowania bierze się pod uwagę największą dopuszczalną prędkość wejścia na drugą pozycję hamowania. Przy obliczaniu prędkości zejścia z drugiej i trzeciej pozycji hamowania należy brać pod uwagę także wolną długość toru (strefa automatyzacji rozciąga się na tory rozrządowo-relacyjne).

Łączna moc wszystkich trzech pozycji hamowania musi być wystarczająca, by w korzystnych warunkach meteorologicznych oraz przy pełnym hamowaniu zapewniała zatrzymanie się wagonów w określonym punkcie.

5. Liczba, rozmieszczenie i zadania odcinków pomiarowych

W piśmiennictwie [5] stwierdzono, że przed każdym hamulcem torowym, dla którego oblicza się prędkość zejścia w zależności od własności tocznych, musi istnieć odcinek pomiarowy. Wystarczająco przekonującym argumentem jest otrzymany współczynnik korelacji m wartości oporu zasadniczego wziętych z dwóch odcinków pomiarowych, dla tego samego wagonu ($r = 0,351$), co nie wskazuje na istnienie jakiegoś mocniejszego związku między tymi wartościami zwłaszcza, że wartości otrzymane na jednym odcinku pomiarowym nie mogą być wykorzystane na drugim.

Mając powyższe na względzie proponuje się zabudowanie odcinka pomiarowego także przed każdym hamulcem docelowym.

Odcinek pomiarowy lokalizuje się na prostej części toru o stałym pochyleniu; jest ograniczony magnetycznymi stykami szynowymi. Zadaniem jego jest określanie wielkości oporu zasadniczego, która to wielkość stanowi daną wyjściową do obliczania prędkości zejścia wagonu z hamulca torowego.

6. Urządzenia towarzyszące i wyposażenie

Zbieranie danych z punktów pomiarowych stanowi pierwszy krok w procesie sterowania.

Zadanie stwierdzania nadchodzenia wagonu, jego wysokości, jak i obecności wagonu na hamulcu toro-

wym jest powierzone detektorom świetlnym rozmieszczonym wzdłuż torów na zjeździe z góry, z nadajnikiem z jednej strony i odbiornikiem z drugiej strony toru.

Waga elektroniczna mierzy masę wagonu, podczas gdy liczbę osi stwierdza się za pomocą licznika.

Ze względu na jak najszybszy przebieg procesu rozrządzenia występuje potrzeba szybkiego przełożenia zwrotnic; należy je przeto wyposażać w szybkobieżne napędy zwrotnicowe.

Odcinki izolowane (dochodzące, zwrotnice, specjalne) mają swoje konkretne zadania.

Zbudowane odcinki izolowane zwrotnic są wyposażone w odpowiednie obwody torowe. Przekazując informację o stanie przynależnego odcinka izolowanego te obwody torowe mają za zadanie uniemożliwienie przedstawienia zwrotnicy jeśli na niej znajduje się wagon (zabezpieczenie przed przełożeniem zwrotnicy pod wagonem). Odnaczają się one następującymi cechami: stosunkowo mała długość, występowanie części przed zwrotnicą, zwiększona wrażliwość zwarcia, zwiększona prędkość reagowania wynikająca z wykonania w postaci obwodu normalnie otwartego, stabilność przy zmniejszeniu oporności podtorza.

Długość szynowego obwodu torowego określa interwał między wagonami i im jest on mniejszy, tym większa jest prędkość rozrządzenia.

Długość zabezpieczanych odcinków izolowanych zwrotnic wynosi 13,9 m, początek izolacji 4,32 m przed ostrzem iglicy; obejmują one tylko część przed zwrotnicą oraz iglice zwrotnicy. Odległość zespołu izolowanego od ostrza iglicy powinna być taka, aby podczas ruchu wagonu po tej długości można było wykonać przełożenie zwrotnicy z jednego położenia w drugie.

Jeśli zdarzy się, że następny wagon podczas zjazdu z góry, zajmie izolowany odcinek zwrotnicy, którego poprzedni wagon jeszcze nie zwolnił, zwrotnica pozostanie w położeniu pierwotnym, więc wagon dochodzi do następnego. Wtedy także drugi wagon będzie poruszać się tą samą trasą co pierwszy, znajdzie się na torze niewłaściwym i następuje tzw. mylnik.

Zjawisku doganiania wagonów przeciwdziała regulacja prędkości ruchu wagonu na zjeździe z góry oraz prędkości pchania. W związku z tym jako działanie zapobiegawcze, są zbudowane doprowadzające odcinki izolowane. Zajęcie tych odcinków warunkuje tylko powolne pchanie (tj. rodzaj pracy lokomotyw pchających), które podlega zdalnemu sterowaniu z regulacją prędkości pchania w funkcji przebiegu procesu rozrządzenia.

Każdy hamulec torowy jest wyposażony w radar do mierzenia prędkości poruszania się wagonu po hamulcu torowym. Radary są ustawione na progach pomiędzy szynami przy wejściu na hamulce torowe, z kierunkiem emisji ku torom rozrządczo-relacyjnym.

Różnica częstotliwości sygnału emitowanego i odbijanego od wagonu jest wprost proporcjonalna do prędkości wagonu i wynosi:

$$f_D = \frac{2}{\lambda} v \cdot \cos \Theta$$

gdzie:

λ — długość fali wysyłanego sygnału

v — prędkość wagonu

Θ — kąt między kierunkiem ruchu wagonu i kierunkiem rozchodzenia się fal

f_D — częstotliwość sygnału Dopplera

Wykryty sygnał Dopplera najpierw wzmacnia się, a następnie doprowadza do przetwornika F/V i zamienia na odpowiednie napięcie. Po przyjęciu, integracji i wzmocnieniu otrzymuje się stałe napięcie ujemne, proporcjonalne do prędkości ruchu wagonu na hamulcu torowym. W ten sposób otrzymuje się element porównawczy z pożądaną prędkością zejścia wagonu z hamulca. W momencie ich pokrywania się wydane zostaje polecenie otwarcia hamulca torowego.

Sygnały manewrowe, zabudowane na szczycie góry, służą do informowania szybszego lub wolniejszego pchania, zaprzestania pchania lub zatrzymania zestawu manewrującego albo oddalenia się ze szczytu góry.

Sygnały torowe służą do regulacji przejazdów manewrowych z grupy rozrządowo-relacyjnej w kierunku szczytu góry.

Przez cały okres pracy trzeba znać prędkość oraz kierunek wiatru, temperaturę i wilgotność powietrza, które określa się za pomocą meteosenzora.

7. Wniosek

Zastosowanie techniki mikrokomputerowej umożliwia sporządzanie bardziej skomplikowanych algorytmów obróbki sygnałów, zwiększając szybkość działania oraz dokładność urządzeń mierzących parametry ruchu.

Przez stworzenie łączności do przekazywania danych należy zaraz po skierowaniu pociągu z sąsiedniej stacji technicznej, wysłać z niej wszystkie potrzebne informacje o nadchodzącym pociągu tak, aby na czas zostały dokonane przygotowania do rozrządu, mające na celu optymalizację procesu.

W celu zwiększenia zdolności przepustowej góry rozrządowej należy przeprowadzić analizę profilu góry i wykonać potrzebne ewentualne zmiany, a następnie przez rozwój programu przekazać komputerowi organizację równoczesnego rozdzielania dwóch pociągów — czego nie umożliwia istniejący układ.

W przypadku gdy w jednym momencie dwie grupy wagonów mają dotrzeć do tej samej grupy torów, należy przepuścić wagony, które nadejdą jako pierwsze, podczas gdy drugie poczekają na zarezerwowanym torze na kolejną operację rozrządową.

Jedną z operacji należących do grupy operacji wstępnych przy nadeszłych pociągach oraz pociągach gotowych do wysyłki, która jest bardzo ważna ze względu na czas trwania, jest operacja spisywania wagonów. Celem skrócenia czasu przestoju wagonu, operację tę należy skrócić przez eliminację spisujących i wprowadzenia automatycznego spisywania wagonów.

Wynalazczość w służbie automatyki i telekomunikacji

Przeczytaj — wybierz — zastosuj

Redakcja miesięcznika „Automatyka Kolejowa”, kierując się chęcią szerszego zainteresowania czytelników wynalazczością pracowniczą oraz zwrócenia uwagi na problemy już rozwiązane, zamierza podawać na swoich łamach wykaz projektów wynalazczych przyjętych do stosowania w jednostkach służby automatyki i telekomunikacji.

Informacja taka będzie ukazywała się raz na kwartał. Mamy nadzieję, że przyczyni się ona do szerszego propagowania nowych rozwiązań wpływając jednocześnie na upowszechnienie postępu technicznego w służbie. Jednocześnie redakcja prosi o ewentualne uwagi odnośnie do formy i sposobu przekazywania tych informacji.

Lp.	Nr projektu właściciel	Tytuł projektu	Krótką charakterystyka	Autorzy
1	2	3	4	5
1	T-20/86 W.DOKP	Układ umożliwiający prawidłową współpracę urządzeń SPA-1 z powtarzaczem ERP 4002	Celem projektu jest umożliwienie prawidłowego sygnalizowania za pomocą białej lampki powtarzacza, obecności napięcia sieciowego w szafie SPA-1 przy odległościach pomiędzy nimi ponad 5 km.	mgr inż. Jerzy Romanek
2	T-17/86 W.DOKP	Podniesienie prędkości do 90 km/h na przejeździe kat. „C” w km 182.905 linii Warszawa-Dorohusk	Projekt umożliwił zastosowanie sygnalizacji ssp COB63A na przejeździe w odległości mniejszej od wymaganej od głowicy posterunku odgałęźnego.	mgr inż. Henryk Boguta
3	T-11/86 W.DOKP	Obwód półsamoczynnej blokady przekątnikowej w układzie BP-BP z układem przeciwwzakończonym spełniającym warunki bezpieczeństwa	Zaproponowany układ eliminuje samoczynne odblokowywanie się bloku blokady liniowej w przypadku nieodpadnięcia przekątnika czasowego bloku końcowego, po potwierdzeniu przyjęcia pociągu za pomocą bloku końcowego.	mgr inż. Kazimierz Zieniuk
4	TO1-15/86 W.DOKP	Układ opóźniający rozruch agregatu prądowłórczego 37,5 kVA produkcji Elmor Gdańsk	Wyeliminowanie częstych i niepotrzebnych uruchomień.	inż. Zbigniew Macieląg
5	TO1-15/86 W.DOKP	Zabezpieczenie wejść transmisji WDL na pulpicie zintegrowanym	Zmieniono warunki pracy transformatora w pakiecie odbiorczym STP dzięki czemu uzyskano znaczne poprawienie niezawodności jego pracy.	mgr inż. Jerzy Sienkiewicz mgr inż. Krzysztof Misztal
6	TR1c-2/87 TR Zurawica	Kontrola zwolnienia bloku przebiegowo-utwierdzającego w sposób niedozwolony	Dodatkowy licznik elektryczny w obudowie umożliwiający kontrolę zwolnień bloku i ich rejestrację	Józef Golewski Seweryn Bury
7	T1/87 Pld.DOKP	Automatyczna kontrola odstępów samoczynnej blokady liniowej	Ułatwia lokalizację usterek na szlakach wyposażonych w sbl.	Augustyn Przemyski Wojciech Jawor
8	T8/87 TO Rzeszów	Zastąpienie wyłącznika WIS 6314—3015 wyłącznikiem ATOO-30A w obwodzie zasilania tarczy ostrzegawczej z przetwornicy	Rozwiązanie umożliwia zastosowanie w miejsce niedostępnych innych elementów, które pozwolą na spełnienie nałożonych wymagań.	Eugeniusz Bąk Władysław Misilo

1	2	3	4	5
9	TO2-6/87 TO Rzeszów	Uniwersalne kleszcze do przenoszenia koryt kablowych	Ułatwia załadunek, rozładunek oraz układanie koryt kablowych.	Józef Tomasik Zigniew Gawlik
10	1/87 TO Opole	Lokalizacja miejsca uszkodzenia kabla sygnalizacyjnego srk za pomocą miernika rozplywu prądu typu MRP-1	Pozwala na odszukanie uszkodzonego miejsca z bardzo dużą dokładnością, bez użycia specjalistycznych i drogich przyrządów.	inż. Marian Czubko
11	2/87 TO Opole	Włączenie pól samoczynnej blokady liniowej przekątnikowej do współpracy z urządzeniami mechanicznymi typu Zimerman-Bohlo z roku 1925 na st. st. Popielów, Dobrzeń Wielki, Czarnowasy zabezpieczającej ruch pociągów dla przyległych szlaków	jak w tytule	Leon Hryniewicz
12	1/87 TO Legnica	Przebudowa urządzeń srk na stacji Raszków w oparciu o zaktualizowaną dokumentację przy zastosowaniu grupowego EON-u dla zwalniania przebiegów	Rozwiązanie umożliwiło przebudowę urządzeń srk w związku z przebudową układu torowego na stacji.	Krzysztof Stefański Janusz Pacut Anna Górska
13	TO4-1/87 TO Zielona Góra	Przystawka do przyrządu typu SCT służąca do sprawdzania zestawów MEK 1101 w warunkach laboratoryjnych i warsztatowych	Umożliwia sprawdzenie prawidłowej pracy zestawów MEK 1101 w urządzeniach ssp.	Jan Nowacki
14	TO1-2/87 TO Poznań	Przywrócenie tolerancji prowadnicy suwaka nastawczego w napędzie zwrotnicowym typu lekkiego	jak w tytule	Zbigniew Nowak
15	TO1-3/87 TO Poznań	Wykorzystanie styków rtęciowych z wyłączników schodowych w tablicach rozdzielczych typu VES w urz. srk suwakowych	jak w tytule	Eugeniusz Sieradzki
16	TO2-4/87 TO Ostrów	Symulator pracy samoczynnej sygnalizacji świetlnej typu SPA-1	Symulator można wykorzystać jako pomoc szkoleniową oraz jako sprawdzian szafy aparatuowej ERS 5401.	Przemysław Skula
17	TO2-7/87 TO Ostrów	Dodatkowa skrzynka na styczniki obwodów nastawczych zwrotnic z zastosowaniem gniazd wtykowych R15	Rozwiązanie umożliwia szybkie uruchomienie obwodu nastawczego w przypadku uszkodzenia stycznika nastawczego.	Jerzy Sójka
18	TO1-1/87 TO Szczecin	Tester do kompleksowej symulacji działania SSP SPA-1	Tester jest wykorzystywany do szkolenia personelu utrzymania, jak również do funkcjonalnego sprawdzania naprawionych elementów SPA-1.	mgr inż. Zdzisław Przybysz inż. Jan Seredyn
19	TO1-2/87 TO Szczecin	Wskaźnik maksymalnego wychylenia wskazówki dla danego pomiaru	Uzupełnienie klucza dynamometrycznego do pomiaru siły rozprężnięcia mechanicznych dźwigni zwrotnicowych, we wskaźnik maksymalnego wychylenia. Umożliwia precyzyjny odczyt oraz pomiar wykonywany przez jedną osobę.	mgr inż. Zdzisław Przybysz Zdzisław Bugaj

1	2	3	4	5
20	T2/87 TO Szczecin	Zmiany w połączeniach instalacji elektrycznej szafy aparatuwej z aparatem prądotwórczym	Rozwiązuje sprawę automatycznej wentylacji zastępczego źródła energii umieszczonego w kon- tainerze.	inż. Czesław Sikorski Henryk Suwaj
PROJEKTY DOTYCZĄCE URZĄDZEŃ ŁĄCZNOŚCI I RADIOŁĄCZNOŚCI				
21	T-08/86 W. DOKP	Przewoźny zestaw rozgłoszenio- wy z zasilaniem własnym do nagłaśniania terenu otwartego	jak w tytule	inż. inż. Krzysztof Rakowski Tomasz Jaśkiewicz Andrzej Mazur
22	TO1-30/86 W. DOKP	Przeróbka zasilacza ZST-1 o na- pięciu regulowanym skokowo 1V—15V/2A na laboratoryjny za- silacz stabilizowany o napięciu od 01—26V/A regulowanym sko- kowo	Podwyższone napięcie wyjściowe jest używane do zasilania napra- wionych urządzeń telekomunika- cyjnych w TL Lublin.	inż. Zdzisław Soszyński inż. Wiesław Wąsek
23	TO1-28/86 W. DOKP	Zwiększenie niezawodności pracy centralek dyspozycyjnych elek- tronicznych KTE	Projekt polega na zastąpieniu scalonego układu hybrydowego elementami dyskretnymi o lep- szych parametrach i odporniej- szych na przeciążenia. Uzyskano większą niezawodność pracy centrali KTE.	inż. Zdzisław Soszyński
24	TO1-23/86 W. DOKP	Układ do badania translacji w łącznicach typu CK 30/69	Proponowane rozwiązanie umoż- liwia sprawdzenie pracy transla- cji za pomocą zmodernizowanego mikrotelefonu próbnego z dodat- kowym wtykiem	inż. Tadeusz Oroń
25	TO1-21/86 W. DOKP	Pełnoelektroniczny zegar steru- jący	Zaproponowano użycie układu scalonego MC 1204 do budowy zegara sterującego dla TL Lu- blin, dzięki czemu uniknięto za- kupu sterującego zegara wtórne- go wewnętrznego.	inż. Zdzisław Soszyński
26	T9/87 TO Kraków	Sposób włączenia rezerwowego stojaka maszynek sygnałowych	Projekt umożliwia dokonywanie konserwacji bez spowodowania zakłóceń oraz zabezpiecza przed wystąpieniem paraliżu ruchu te- lefonicznego miejscowego i za- miejscowego w przypadku wy- stąpienia uszkodzenia stojaka.	mgr inż. Jan Machlowski
27	TR1c-1/87 TR Przemyśl	Usprawnienie łączności daleko- siężnej w DRP Przemyśl na od- cinku Żurawica — Jarosław	Odzysk łączy macierzystych. Zwiększa się liczba łączy.	inż. Stanisław Bisaga
28	TR1c-3/87 TR Żurawica	Zmiana zasilania central dyspo- zycyjnych na posterunkach ru- chu (nastawniach). Wyeliminowa- nie zasilania z pomieszczeń dyżurnego	Wyeliminowanie oparów szkod- liwych dla zdrowia.	Seweryn Bury Bolesław Nebelski Bronisław Wenger Zbigniew Gawlik
29	TO2-8/87 TO Rzeszów	Zastąpienie osłon pola łączówek na krosie pośrednim	Dotychczas w KATS Rzeszów łą- czówki na krosie pośrednim nie były osłonięte. Przy przesuwaniu drabiny przez montera były uszkodzane	Bronisław Gorlach Władysław Wiśniewski

1	2	3	4	5
30	TO2-9/87 TO Rzeszów	Blokowanie żyły „C” abonentów telefonicznych RSŁA	Obecnie przy zablokowaniu żył a i b abonent dzwoniąc z zewnątrz blokował żyłę c, a tym samym centralkę RSŁA. Zablokowanie żyły c eliminuje ten przypadek.	Bronisław Gorlach Władysław Wiśniewski
31	TO2-10/87 TO Rzeszów	Awaryjne przełączenie urządzeń TFN w razie uszkodzenia wzmacniacza przelotowego w nadzorowanej stacji wzmacniakowej	jak w tytule	Edward Jastrząb
32	1/87 TO Poznań	Zastosowanie kondensatorów typu 61/L w baterii kondensatorów filtru LC drenaża wzmacnionego typu DWA-A-20V/25A	jak w tytule	Janusz Konopiński
33	1/87 TO Kraków	Usprawnienie sieci urządzeń dyspozytorskich SELTON dyspozytora ruchowego	Poprawa słyszalności, usunięcie szmerów oraz poprawa pracy dyspozytora.	Leszek Sznajder
34	TO1-6/87 TO Ostrów	Włączenie układów czasowych UOP i UOZ na czas pracy translacji CK30/60	W translacji TKJ, TKN central CK30/60 układy UOP i UOZ są włączone na stałe do napięcia 60 V. W układach tych znajdują się stabilizatory bierne obniżające napięcie z 60 V na 27 V, w których często ulegają uszkodzeniu diody BZP. W celu uniknięcia powyższego zastosowano zmiany zaproponowane w projekcie.	Adam Hadyński Paweł Nowak
35	TO2-10/87 TO Ostrów	Rozbudowa blokady pocztowej w CK 30/60	Blokada uniemożliwia abonentom central CK 30/60 realizację nie kontrolowanych automatycznych połączeń międzymiastowych w sieci pocztowej.	Wojciech Nowicki Hilary Kubiak
36	TO2-12/87 TO Rzeszów	Przyrząd do sprawdzania instalacji radiotelefonicznej na elektro- i motowozach	Ułatwia utrzymanie i konserwację radiotelefonów stanowiących wyposażenie elektro- i motowozów.	Mieczysław Łukasik
37	T4/87 TO Rzeszów	Sprawdzian pracy zespołu sterującego 8802/0100	Zapewnia szybkie usuwanie usterki w zespole sterującym i jest b. przydatny w serwisie urządzeń RASZ	Wojciech Kuske Roman Leja
38	T5/87 TO Rzeszów	Czytnik zajętości łącznicy	Zapewnia szybkie sprawdzenie poprawności wybieranych w sieci RASZ numerów.	Wojciech Kuske Roman Leja
39	TO1-1/87 TO Poznań	Sygnalizacja przepalenia indywidualnego i stojakowego na stojakach radiocentrali	Wyposażenie stojaka radiocentral w sygnalizację przepalenia bezpiecznika stojakowego oraz włączenie jej do systemu sygnalizacji na KTS.	Janusz Konopiński
40	TO2-9/87 TO Ostrów	Tester hybrydowy układów scalonych CM 310, CM 330	Urządzenie służy do sprawdzania wybranych układów scalonych CM 310, CM 330 w manipulacjach 3066 w układzie odbiornika i nadajnika sygnału alarmu.	Krzysztof Wolańczyk Mirosław Duczmal

O pewnych problemach wyznaczania harmonogramów realizacji przedsięwzięć (na przykładzie zagadnień komunikacyjnych)

Od pewnego czasu na sieci PKP są prowadzone, zakrojone na szeroką skalę, prace związane z modernizacją stacji rozrządowych. Towarzyszą im intensywne działania, których celem jest zautomatyzowanie procesu rozrządzania wagonów. Wybrany do realizacji system automatycznego rozrządzania, zakładający swobodne przemieszczanie się wagonów na torach kierunkowych, jest złożony i obejmuje wiele skomplikowanych podsystemów spełniających funkcje pomiarowo-sterujące.

Automatyzacja stacji rozrządowej jest przedsięwzięciem, które charakteryzuje się szerokim zakresem i różnorodnością niezbędnych do wykonania prac. Wymaga użycia wielu różnorodnych środków technicznych od ciężkiego sprzętu, umożliwiającego przeprowadzenie robót ziemnych, aż po specjalistyczną aparaturę niezbędną do montażu i uruchomienia urządzeń elektronicznych.

Potrzeby eksploatacyjne PKP sprawiają, że niezbędna staje się modernizacja wielu stacji rozrządowych w stosunkowo krótkim czasie. Z uwagi na objętość koniecznych do przeprowadzenia robót oraz złożoność technologiczną całego przedsięwzięcia, realizacja przyjętego programu modernizacji będzie wymagać znacznych nakładów finansowych. Wysokość tych nakładów, jak również czas realizacji zadań inwestycyjnych w dużym stopniu będą zależeć od organizacji robót.

Realizacja tak złożonego przedsięwzięcia, jakim jest modernizacja stacji rozrządowej wymaga ułożenia harmonogramu, a więc swego rodzaju „rozkładu zajęć” dla poszczególnych odcinków robót. Pozwoli to we właściwy sposób wykorzystać posiadane siły i środki, a tym samym wpłynie na skrócenie czasu realizacji poszczególnych prac oraz całego przedsięwzięcia. Stworzy też możliwość zmniejszenia kosztów inwestycji. Ułożenie harmonogramu uwzględniającego różnorodne uwarunkowania technologiczne, jak również możliwości wykonawców robót wymaga stworzenia matematycznego opisu zjawisk i zależności charakteryzujących przedsięwzięcie.

1. Opis przedsięwzięcia za pomocą grafu

Złożone przedsięwzięcie można podzielić na wiele ściśle określonych zadań indywidualnych, które nazwiemy operacjami. Z uwagi na uwarunkowania technologiczne i organizacyjne poszczególne operacje są porządkowane relacjami poprzedzania. Przedsięwzięcie można przedstawić w formie grafu, którego każdy łuk reprezentuje operację natomiast wierzchołki przedstawiają zdarzenia rozpoczęcia i zakończenia operacji.

Graf G przedstawimy jako trójkę uporządkowaną

$$G = \langle X, M, P \rangle \text{ gdzie:} \quad (1)$$

$X = \{x(n); n = 1, \dots, N\}$ — zbiór wierzchołków grafu (zbiór zdarzeń w przedsięwzięciu),

$M = \{m(k); k = 1, \dots, K\}$ — zbiór łuków grafu (zbiór operacji),

P — operacja określona na iloczynie kartezjańskim $X \times M \times X$ spełniająca następujące warunki [1]:

a) dla każdego łuku m istnieje taka para wierzchołków $x, y \in X$, że $\langle x, m, y \rangle \in P$

b) jeżeli dla łuku m istnieją $\langle x, m, y \rangle \in P \wedge \langle v, m, z \rangle \in P \Rightarrow x = v \wedge y = z$.

Do ilustracji przedsięwzięcia będziemy używali grafu, który jest digrafem (grafem skierowanym) bez pętli własnych, w którym relacja P spełnia dodatkowo warunek:

jeżeli $x \neq y \wedge \langle x, m, y \rangle \in P \Rightarrow \langle y, m, x \rangle \notin P$

Zastosowanie grafu do opisu przedsięwzięcia, jakim jest modernizacja stacji rozrządowej, przedstawiono w pracy [2] na przykładzie stacji Lublin Tatary. Wyszczególnione tam operacje obejmują — oprócz inwestycyjnych — także wiele prac związanych z badaniem prototypowych urządzeń wchodzących w skład systemu automatycznego rozrządzania.

2. Harmonogram realizacji przedsięwzięcia

Dla zdefiniowania pojęcia harmonogramu realizacji przedsięwzięcia jest niezbędne przedstawienie pewnych elementów jakościowo-ilościowego opisu przedsięwzięcia.

Wprowadzimy odwzorowanie zbioru operacji (zbioru łuków grafu) M w zbiór liczb naturalnych N i utworzymy zbiór $K = \{1, \dots, k, \dots, K\}$, gdzie k jest numerem $m(k)$ — tej operacji.

Realizacja każdej operacji jest możliwa z zastosowaniem określonych typów środków technicznych. Należą one do zbioru typów środków technicznych i są ponumerowane zmienną s .

$\$ = \{1, \dots, s, \dots, S\}$ jest zbiorem numerów typów.

Przyjmujemy, że na iloczynie kartezjańskim $K \times \$$ jest zadane odwzorowanie r , które przeprowadza go na zbiór $\{0, 1\}$. Przyporządkowanie parze (k, s) jednynki, czyli $r(k, s) = 1$ oznacza, że do realizacji operacji o numerze k może być użyty (jest przydatny) środek s -tego typu; przyporządkowanie $r(k, s) = 0$ oznacza przypadek przeciwny.

Przydatność poszczególnych typów środków technicznych (o numerach ze zbioru $\$$) do realizacji $m(k)$ -tej operacji możemy więc opisać wektorem:

$$r(k) = \langle r(k, 1), \dots, r(k, s), \dots, r(k, S) \rangle \quad (2)$$

$$r(k, s) \in \{0, 1\}$$

Wprowadzimy odwzorowanie u przeprowadzające iloczyn kartezjański $K \times \$$ w zbiór R^+ . Wielkość $u(k, s)$ oznaczać będzie liczbę jednostek środka typu s niezbędną do realizacji operacji o numerze k .

Wektor

$$u(k) = \langle u(k, 1), \dots, u(k, s), \dots, u(k, S) \rangle \quad (3)$$

określi liczbę poszczególnych typów środków użytych do realizacji $m(k)$ -tej operacji.

Wg [3], harmonogram realizacji $m(k)$ -tej operacji jest znany wtedy, gdy znane są wartości wielkości $t'(k)$ oraz $u(k)$ gdzie:

$t'(k)$ — moment rozpoczęcia realizacji operacji o numerze k ,

$u(k)$ — przedstawiony wyżej wektor, którego składowe określają liczbę poszczególnych typów środków użytych do realizacji operacji $m(k)$.

Harmonogram realizacji przedsięwzięcia przedstawiono jako parę (tt', U) , gdzie,

$tt' = \{t'(k) : k \in K\}$ — jest zbiorem momentów rozpoczęcia realizacji operacji wchodzących w skład przedsięwzięcia

$U = \{u(k) : k \in K\}$

Takie określenie harmonogramu jest możliwe przy założeniu, że środki niezbędne do realizacji każdej operacji są dostępne w żądanej liczbie, w każdym momencie realizacji przedsięwzięcia.

Jak powiedzieliśmy wyżej, modernizacja stacji jest przedsięwzięciem złożonym, wymagającym dużej liczby różnorodnych środków technicznych. W jej realizacji bierze udział szereg jednostek wykonawczych, które dysponując określonym (ograniczonym) zasobem środków, realizują równolegle inne niezależne przedsięwzięcia. Powstaje więc konieczność znalezienia metody tworzenia harmonogramu, która uwzględniałaby ograniczoną i zmienną w czasie dostępność środków technicznych.

3. Jakościowo-ilościowy opis realizacji przedsięwzięcia, uwzględniający ograniczoną dostępność środków

Założymy, że realizacja operacji o numerze k jest możliwa z zastosowaniem różnych alternatywnych zestawów typów środków. Zestawy te ponumerujemy zmienną a , przy tym $A = \{1, \dots, a, \dots, A\}$ jest zbiorem numerów zestawów. Za pomocą wektora

$$r(k, a) = \langle r(k, 1, a), \dots, r(k, s, a), \dots, r(k, S, a) \rangle \quad (4)$$

$$r(k, s, a) \in \{0, 1\}$$

opiszemy, który środek techniczny wchodzi w skład a -tego zestawu typów środków, umożliwiającego realizację k -tej operacji. Przyporządkowanie trójce (k, s, a) wartości 1, czyli $r(k, s, a) = 1$ oznacza, że w skład zestawu typów środków o numerze a umożliwiającego realizację $m(k)$ -tej operacji wchodzi środek techniczny o numerze s . Okres czasu, w którym planujemy realizować przedsięwzięcie podzielimy na przedziały czasu o jednostkowej długości i utworzymy zbiór numerów przedziałów czasu

$$\Phi = \{1, \dots, \varphi, \dots, \Phi\}$$

gdzie φ jest numerem przedziału czasu o jednostkowej długości. Wprowadzimy odwzorowanie d przeprowadzające iloczyn kartezjański $S \times \Phi$ na zbiór R^+ . Wielkość $d(s, \varphi)$ oznaczać będzie liczbę jednostek środka typu s pozostających do dyspozycji realizatorów przedsięwzięcia w jednostkowym przedziale czasu o numerze φ . Dostępność ilościową środka s -tego typu w czasie przewidzianym na realizację przedsięwzięcia opiszemy wektorem

$$d(s) = \langle d(s, 1), \dots, d(s, \varphi), \dots, d(s, \Phi) \rangle \quad (5)$$

$$d(s, \varphi) \geq 0$$

Operacja o numerze k może być realizowana ściśle określonym zestawem środków, opisanym nie tylko jakościowo (a -ty numer zestawu typów), ale także ilościowo. Założymy, że a -ty zestaw typów środków może występować w wielu odmianach, z których każda zawiera inne liczby środków należących do tego zestawu. Wprowadzimy zbiór $LCN/L = \{l : l = 1, \dots, L\}$, którego elementy określają numer odmiany ilościowej a -tego zestawu typów środków.

Zmodyfikujemy przedstawione w rozdziale 2 odwzorowanie u i przeprowadzimy iloczyn kartezjański $K \times S \times A \times L$ na zbiór R^+ . Wielkość $u(k, s, a, l)$ oznaczać będzie liczbę jednostek środka typu s użytego do realizacji $m(k)$ -tej operacji zgodnie z l -tą odmianą ilościową a -tego zestawu typów środków opisanego wektorem $r(k, a)$.

Wektor

$$u(k, a, l) = \langle u(k, 1, a, l), \dots, u(k, s, a, l), \dots, u(k, S, a, l) \rangle \quad (6)$$

określi liczbę poszczególnych typów środków użytych do realizacji $m(k)$ -tej operacji l -tą odmianą a -tego zestawu typów środków.

Za pomocą odwzorowania i przeprowadzimy iloczyn kartezjański $L \times A$ na zbiór N . Każdą parę (l, a) oznaczającą l -tą odmianę ilościową a -tego zestawu typów środków użytych do realizacji $m(k)$ -tej operacji ponumerujemy zmienną i . Nazwiemy ją i -tym wariantem realizacji operacji. Za pomocą wektora

$$u(k, i) = \langle u(k, 1, i), \dots, u(k, s, i), \dots, u(k, S, i) \rangle \quad (7)$$

określimy, jakie liczby poszczególnych typów środków są niezbędne do realizacji $m(k)$ -tej operacji i -tym wariantem.

4. Harmonogram realizacji przedsięwzięcia, uwzględniający ograniczoną dostępność środków

Uwzględniając przedstawione wyżej rozważania, harmonogram realizacji przedsięwzięcia określimy jako uporządkowaną parę (tt', U) i oznaczmy $H = (tt', U)$ przy czym:

$tt' = \{t'(k, i) : k \in K; i \in J(k)\}$ — jest zbiorem momentów rozpoczęcia realizacji poszczególnych operacji odpowiednimi wariantami;

$U = \{u(k, i) : k \in K; i \in J(k)\}$ — jest zbiorem wektorów określających, jakie ilości poszczególnych typów środków są niezbędne do realizacji poszczególnych operacji odpowiednimi wariantami.

Takie zdefiniowanie harmonogramu realizacji przedsięwzięcia, jak również przedstawienie przedsięwzięcia w formie zbioru operacji zobrazowanego grafem wskazuje, że wielkości opisane zbiorami tt' i U nie mogą przyjmować wartości dowolnych. Wykorzystując sformułowane i udowodnione w [3] twierdzenie o koniecznych i wystarczających warunkach istnienia harmonogramu dopuszczalnego przedstawimy niżej cztery ograniczenia warunkujące istnienie takiego harmonogramu:

1) dla każdej operacji $m(k)$ można określić takie operacje $m(l)$, które należy wykonać przed rozpoczęciem realizacji operacji $m(k)$. Rozpoczęcie $m(k)$ -tej operacji może więc nastąpić nie wcześniej niż w momencie zakończenia ostatniej z poprzedzających ją operacji $m(l)$;

2) żaden z egzemplarzy środka o numerze se\$ nie może być użyty jednocześnie do realizacji dwóch (kilku) różnych operacji;

3) wszystkie operacje wchodzące w skład przedsięwzięcia muszą zostać zrealizowane;

4) dobór wariantu realizacji każdej operacji w konkretnym jednostkowym przedziale czasu musi uwzględniać liczbę środków dostępnych w tym przedziale czasu. Liczba środków każdego typu używanych w jednostkowym przedziale czasu nie może więc przekraczać liczby, jaka jest w tym przedziale czasu do dyspozycji.

Przedstawione wyżej ograniczenia podstawowe, uzupełnione charakterystycznymi dla konkretnego rodzaju przedsięwzięcia ograniczeniami dodatkowymi mogą posłużyć do wyznaczenia harmonogramu modernizacji stacji rozrządowej, który uwzględniając możli-

wości techniczne wykonawców realizujących inwestycję umożliwi przeprowadzenie wszystkich prac w założonym terminie oraz pozwoli zminimalizować koszt całego przedsięwzięcia.

Matematyczny opis zjawisk i zależności charakteryzujących przedsięwzięcie może być podstawą do optymalizacji harmonogramów z wykorzystaniem techniki komputerowej.

Piśmiennictwo

- [1] Korzan B.: *Elementy teorii grafów i sieci. Metody i zastosowania*, WNT Warszawa 1978.
- [2] Rudowski M.: *Zastosowanie metody ścieżki krytycznej i metody PERT do planowania zadań badawczych*. Praca COBiRTK Warszawa 1984.
- [3] Ambroziak T.: *Optymalizacja harmonogramów realizacji przedsięwzięć przedstawionych grafem*. Rozprawa doktorska. Warszawa 1978.

WITOLD OLPIŃSKI

COBiRTK

Wprowadzenie do techniki mikroprocesorowej Moduł procesora z układem 8080

Specjalizowane układy scalone współpracujące z mikroprocesorem określonego typu tworzą tak zwaną rodzinę układów. Układy należące do różnych rodzin mają różne zestawy sygnałów zewnętrznych. Największe różnice występują w grupie sygnałów sterujących. W szynie sterującej układami rodziny mikroprocesora 8080 firma INTEL zastosowała cztery sygnały wykorzystywane do adresacji urządzeń wejścia/wyjścia i pamięci oraz do sterowania wykonywaniem operacji zapisu i odczytu. Sygnały te to:

$\overline{MR}$ — aktywny poziom tego sygnału występuje w czasie wykonywania odczytu z pamięci: ($\overline{MR}$ od ang. memory read)

$\overline{MW}$ — aktywny poziom tego sygnału występuje w czasie wykonywania zapisu do pamięci: ($\overline{MW}$ od ang. memory write)

$\overline{IOR}$ — aktywny poziom tego sygnału występuje w czasie wykonywania operacji odczytu słowa z urządzenia wejściowego: ($\overline{IOR}$ od ang. input/output read)

$\overline{IOW}$ — aktywny poziom tego sygnału występuje w czasie wykonywania operacji przesyłania słowa do urządzenia wyjściowego: ($\overline{IOW}$ od ang. input/output write).

Kreska pozioma nad nazwą sygnału oznacza, że jego stanem aktywnym jest niski poziom logiczny.

Oczywiście nie jest to jedyny możliwy zestaw sygnałów sterujących. Dla porównania firma ZILOG w rodzinie mikroprocesora Z80 zastosowała dwie pary sygnałów: $\overline{RD}$ i $\overline{WR}$, których stany aktywne oznaczają odpowiednio wykonywanie operacji odczytu lub zapisu ($\overline{RD}$ i $\overline{WR}$ od ang. read i write) oraz $\overline{MRQ}$ i $\overline{IORQ}$, których stany aktywne oznaczają odpowiednio żądanie dostępu do pamięci lub do urządzenia we/wy ($\overline{MRQ}$ i $\overline{IORQ}$ od ang. memory request i input/output request).

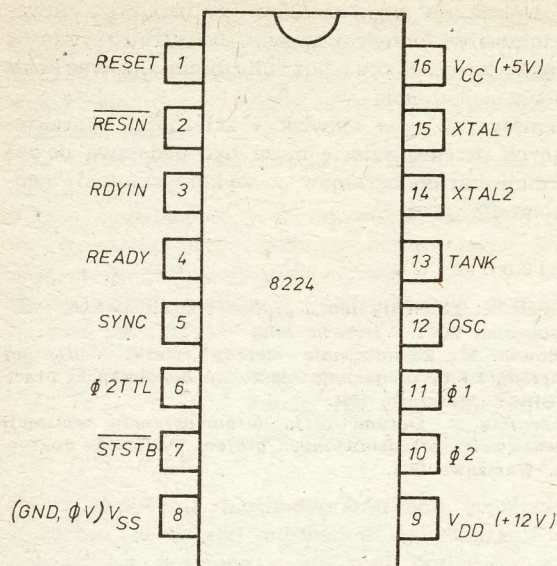
Obydwa zestawy sygnałów pozwalają na sterowanie wykonywaniem takich samych operacji dostępu do pamięci i do urządzeń we/wy.

W szynie sterującej mikroprocesora 8080 wykonywana operacja jest określana stanem aktywnym jednego z czterech wymienionych sygnałów, natomiast w rodzinie mikroprocesora Z80 — równoczesnym wystąpieniem stanów aktywnych sygnałów z dwóch wymienionych par. Stosowanie w jednym systemie mikroprocesorowym układów należących do różnych rodzin jest możliwe, ale wymaga konstruowania i stosowania specjalnych pośredniczących układów kombinacyjnych, których zadaniem jest przekształcanie sygnałów sterujących do jednego standardu. Zwykle przekształcanie to jest realizowane do standardu przyjętego w rodzinie, do której należy większość elementów w systemie, albo do wybranego ze względu na prostotę układu kombinacyjnego. Wykorzystywanie w jednym systemie mikroprocesorowym układów należących do różnych rodzin nie jest wygodne, a często nawet skomplikowane, gdyż oprócz znaczenia sygnału i właściwego poziomu logicznego istotne są również wymagane zależności czasowe pomiędzy sygnałami, które są narzucone przez konstruktora układów każdej rodziny.

W rodzinie mikroprocesora 8080 sygnały sterujące $\overline{MR}$, $\overline{MW}$, $\overline{IOR}$ i $\overline{IOW}$ są wytwarzane z sygnałów $\overline{DBIN}$, $\overline{WR}$ i $\overline{HLDA}$ procesora oraz z jego słowa stanu. Do wytwarzania tych sygnałów jest przeznaczony specjalizowany układ scalony INTEL 8228, który służy również jako dwukierunkowy wzmacniacz sygnałów szyny danych. Słowo stanu procesora jest rozpoznawane przez ten układ dzięki wykorzystaniu sygnału synchronizującego $\overline{STSTB}$ pochodzącego z układu generatora przebiegów zegarowych typu INTEL 8224. Układy 8080, 8224 i 8228 połączone ze sobą tworzą podstawową konfigurację bloku procesora.

1. Układ generatora przebiegów zegarowych INTEL 8224

Układ generatora przebiegów zegarowych 8224 (CEMI — UCY74S424N) jest przedstawiony na ry-

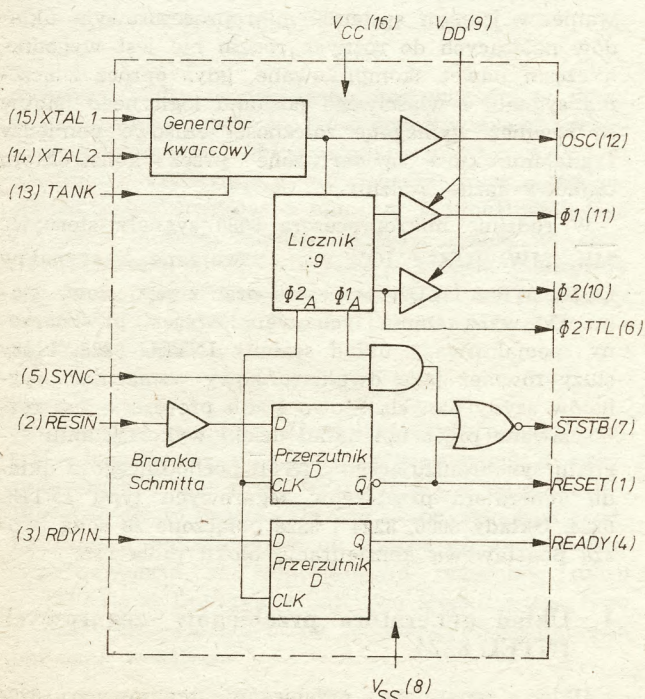


Rys. 1. Rozmieszczenie sygnałów na wyprowadzeniach układu 8224

sunkach 1 i 2. Składa się on z generatora kwarcowego, licznika dziewięciostanowego, pomocniczych układów kombinacyjnych i z wzmacniaczy sygnałów wyjściowych.

Generator wykorzystuje zewnętrzny rezonator kwarcowy dołączony do wyprowadzeń XTAL1 i XTAL2 układu. Częstotliwość rezonansowa kwarcu powinna zawierać się w przedziale od 4,5 do 18 MHz. Wówczas częstotliwość wyjściowa przebiegów zegarowych $\Phi 1$ i $\Phi 2$ zawiera się w granicach od 0,5 do 2 MHz, gdyż częstotliwość oscylatora jest wewnątrz układu 8224 dzielona przez dziewięć. Ten zakres częstotliwości odpowiada wymaganiom czasowym narzucanym przez mikroprocesor 8080A.

Wejście TANK generatora służy do dołączenia obwodu rezonansowego LC, stosowanego gdy do wejść XTAL jest dołączony rezonator kwarcowy o często-



Rys. 2. Schemat blokowy układu 8224

tliwości odpowiednio mniejszej od wymaganej. Generator może wówczas pracować na częstotliwości harmonicznej do częstotliwości rezonansowej kwarcu (praca owertonowa). Wymagane przez procesor 8080 wypełnienie impulsów zegarowych $\Phi 1$ i $\Phi 2$ oraz zależności czasowe pomiędzy nimi są zapewnione przez odpowiednie wewnętrzne dekodowanie stanów licznika zawartego w układzie. Układ 8224 zapewnia także odpowiednie czasy trwania narastających i opadających zboczy impulsów zegarowych. Przebiegi czasowe sygnałów w układzie 8224 są przedstawione na rys. 3.

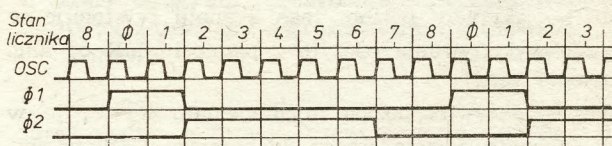
Zawarte wewnątrz układu 8224 wzmacniacze wyjściowe dopasowują poziomy logiczne przebiegów zegarowych z poziomów TTL występujących wewnątrz układu, do poziomów 0V i +12V wymaganych przez mikroprocesor 8080.

Oprócz przebiegów zegarowych $\Phi 1$ i $\Phi 2$ na zewnątrz układu wyprowadzono sygnał OSC o częstotliwości generatora kwarcowego i sygnał $\Phi 2TTL$, zgodny w fazie i częstotliwości z przebiegiem zegarowym $\Phi 2$. Sygnały OSC i $\Phi 2TTL$ mają poziomy logiczne odpowiadające układom TTL.

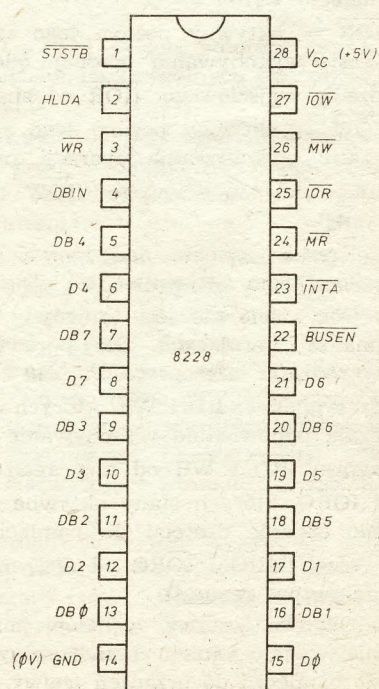
Układ 8224 wytwarza sygnał $\overline{STSTB}$ — strob słowa stanu procesora ($\overline{STSTB}$ od ang. status strobe). Odbywa się to przez ziloczynowanie sygnału SYNC pochodzącego z procesora 8080, z odpowiednio przesuniętym w czasie sygnałem zegarowym $\Phi 1$ (ozn. na rys. 2 jako $\Phi 1A$).

Sygnał $\overline{STSTB}$ może sterować zapisem słowa stanu procesora do zewnętrznego rejestru stanu przed rozpoczęciem taktu T_2 każdego cyklu maszynowego.

Sygnały READY i RESET są wytwarzane przez układ 8224 odpowiednio na podstawie sygnałów wejściowych RDYIN — żądania wstrzymania procesora



Rys. 3. Przebiegi czasowe układu 8224



Rys. 4. Rozmieszczenie sygnałów na wyprowadzeniach układu 8228

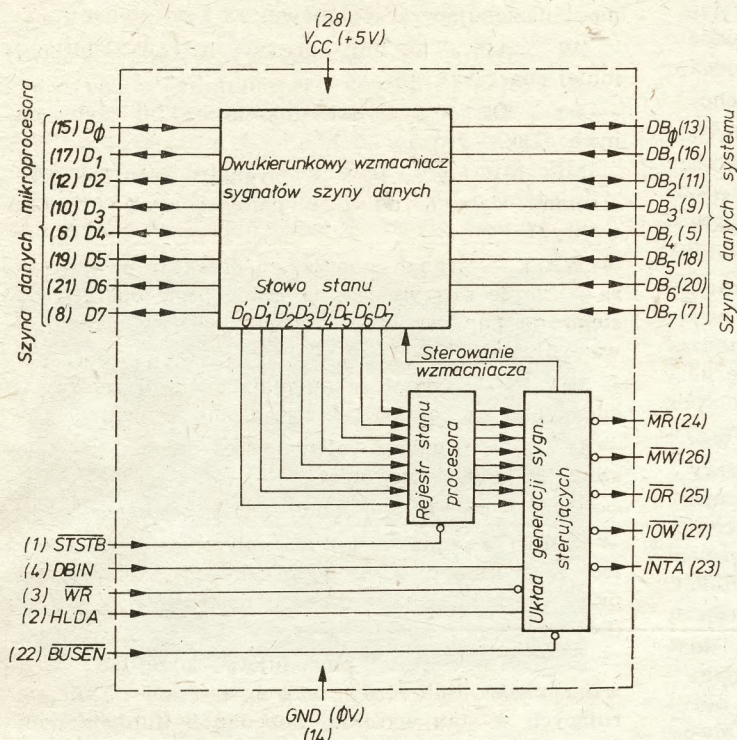
i RESIN — zewnętrznego zerowania. Sygnały wejściowe mogą być asynchroniczne względem przebiegów zegarowych procesora. Układ 8224 zapewnia odpowiednią synchronizację sygnałów READY i RESET

względem przebiegu zegarowego Φ_2 . Zastosowanie bramki Schmitta na wejściu RESIN układu 8224 umożliwia wykorzystanie tego wejścia do samoczynnego zerowania procesora (i systemu) po włączeniu zasilania. Samoczynne i zewnętrzne zerowanie procesora zostało zastosowane w układzie przedstawionym na rys. 6.

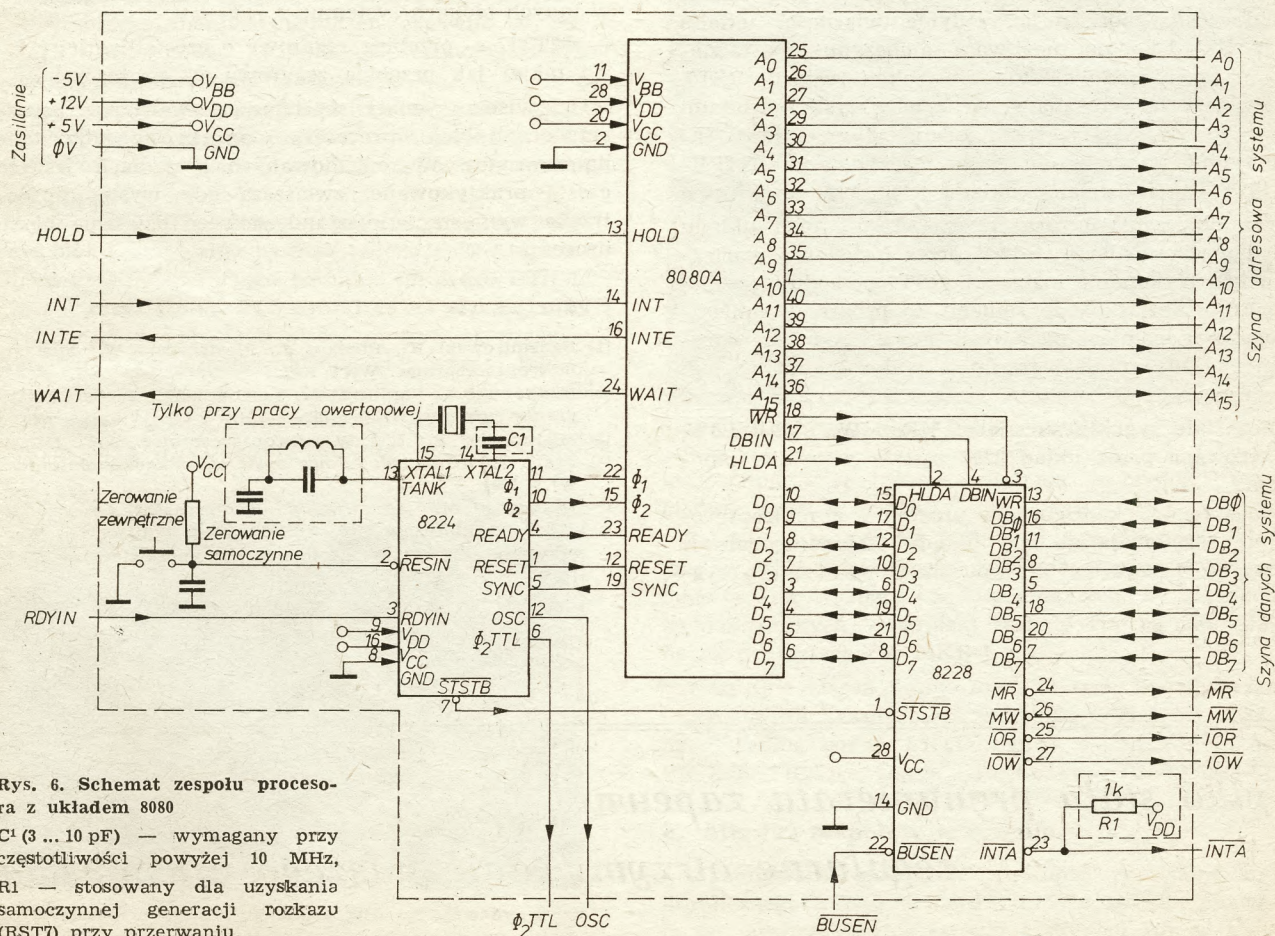
Po wyzerowaniu systemu układ 8224 generuje samoczynnie sygnał STSTB, umożliwiając tym samym rozpoczęcie pierwszego cyklu maszynowego.

2. Układ wzmacniacza szyny danych i generatora sygnałów sterujących INTEL 8228

Schemat blokowy i rozmieszczenie sygnałów na wyprowadzeniach układu wzmacniacza szyny danych i generatora sygnałów sterujących typu INTEL 8228 (CEMI — UCY74S428N) przedstawiono na rysunkach 4 i 5. Układ ten składa się z trzech zasadniczych części: dwukierunkowego wzmacniacza szyny danych, rejestru stanu procesora i bloku generacji sygnałów sterujących. Ponieważ parametry sygnałów wejściowych i wyjściowych mikroprocesora (poziomy logiczne i obciążalność prądowa) nie pozwalają na jego bezpośrednią współpracę z układami TTL, układ 8228 spełnia także funkcję układu dopasowującego.



Rys. 5. Schemat blokowy układu 8228



Rys. 6. Schemat zespołu procesora z układem 8080

C^1 (3 ... 10 pF) — wymagany przy częstotliwości powyżej 10 MHz, R_1 — stosowany dla uzyskania samoczynnej generacji rozkazu (RST7) przy przerwaniu

Układ 8228 zapewnia utrzymanie wyjść wzmacniaczy linii danych od strony mikroprocesora 8080 w stanie wysokiej impedancji. Wyprowadzenie tych wyjść ze stanu wysokiej impedancji następuje pod wpływem aktywnego stanu sygnału wyjściowego DBIN pochodzącego z procesora. Od strony szyny danych systemu również jest możliwe ustawienie wyjść wzmacniaczy w stan wysokiej impedancji. Odbywa się to pod wpływem sygnałów: $\overline{\text{BUSEN}}$, który pochodzi z układu bezpośredniego dostępu do pamięci (DMA) oraz $\overline{\text{STSTB}}$, który pochodzi z układu 8224.

Rejestr stanu służy do przechowywania słowa stanu mikroprocesora w czasie trwania danego cyklu maszynowego. Słowo to jest wykorzystywane wraz z sygnałami DBIN i $\overline{\text{WR}}$ mikroprocesora do generacji sygnałów sterujących. W zależności od rodzaju wykonywanego cyklu maszynowego, układ 8228 ustawia w stan aktywny wyjście jednego z sygnałów sterujących: $\overline{\text{MR}}$, $\overline{\text{MW}}$, $\overline{\text{IOR}}$, $\overline{\text{IOW}}$ lub $\overline{\text{INTA}}$.

Sygnał $\overline{\text{INTA}}$ jest wytwarzany, gdy układ 8228 wykryje słowo stanu oznaczające cykl maszynowy INTERRUPT (przerwanie). Sygnał ten jest utrzymywany w stanie aktywnym do momentu wykrycia cyklu pobrania FETCH lub jednego z cykli zapisu: MEMORY WRITE, STACK WRITE lub OUTPUT. Sygnał $\overline{\text{INTA}}$ umożliwia zewnętrznemu układowi obsługi przerwania wprowadzenie rozkazu przejścia do podprogramu obsługi przerwania. Mechanizm przerwania będzie omówiony w jednym z następnych odcinków cyklu, przy omawianiu specjalizowanych układów scalonych rodziny procesora 8080 — układów kontrolerów przerwania 8214 i 8259.

Najprostszy układ przerwania procesora 8080 można zbudować wykorzystując jedynie własności układu 8228. Układ ten ma możliwość samoczynnego ustawiania na szynie danych kodu instrukcji restartu RST7, która jest zakodowana słowem ze wszystkimi bitami mającymi wartość logiczną jeden. Odbywa się to samoczynnie po wykryciu cyklu maszynowego INTERRUPT. Takie działanie układu 8228 jest uzyskiwane przez dołączenie wyprowadzenia $\overline{\text{INTA}}$ tego układu do napięcia zasilania +12 V przez rezystor o wartości 1 k Ω . Wykonanie instrukcji RST7 powoduje przejście procesora (skok ze śladem) do programu umieszczonego w pamięci od adresu 0038H. Pod tym adresem należy umieścić początek podprogramu obsługi przerwania.

Pozostałe sygnały sterujące: $\overline{\text{MR}}$, $\overline{\text{MW}}$, $\overline{\text{IOR}}$ i $\overline{\text{IOW}}$, generowane przez układ 8228 zostały wcześniej omówione.

Podstawowa konfiguracja procesora z mikroprocesorem 8080 obejmuje trzy układy scalone: generator przebiegów zegarowych typu 8224, wzmacniacz syg-

nałów szyny danych z generatorem sygnałów sterujących typu 8228 (lub 8238) oraz z mikroprocesora typu 8080A. Schemat połączeń tych układów jest przedstawiony na rys. 6.

Blok procesora kontaktuje się z otoczeniem za pomocą następujących sygnałów:

— $\text{A0} \dots \text{A15}$ — 16 linii adresowych (A0 — bit najmniej znaczący);

— $\text{D0} \dots \text{D7}$ — 8 dwukierunkowych linii szyny danych; (D0 — jw.);

— $\overline{\text{MR}}$, $\overline{\text{MW}}$, $\overline{\text{IOR}}$, $\overline{\text{IOW}}$ — sygnały sterujące przesłaniami danych do i z pamięci oraz urządzeń we/wy;

— $\overline{\text{WAIT}}$ — sygnał oznaczający oczekiwanie procesora w stanie zatrzymania na zakończenie operacji dostępu do pamięci lub urządzenia we/wy, sygnalizowane linią $\overline{\text{RDYIN}}$;

— $\overline{\text{RDYIN}}$ — sygnał zakończenia operacji zapisu lub odczytu przez pamięć lub urządzenie we/wy;

— $\overline{\text{INTE}}$ — sygnał zezwolenia przez procesor na zgłoszenie żądania przerwania;

— $\overline{\text{INT}}$ — sygnał zgłoszenia żądania przerwania;

— $\overline{\text{HOLD}}$ — sygnał zgłoszenia potrzeby przejścia kontroli nad liniami adresowymi, danych i sterującymi przez układ bezpośredniego dostępu do pamięci (DMA);

— $\overline{\text{BUSEN}}$ — sygnał powodujący przejście wyjść wzmacniaczy linii szyny danych systemu i linii sterujących w stan wysokiej impedancji (funkcja realizowana przez układ 8228 przy pracy w trybie DMA);

— $\overline{\text{OSC}}$ — przebieg zegarowy o częstotliwości generatora kwarcowego, przeznaczony do wykorzystania w innych blokach systemu;

— $\Phi 2\text{TTL}$ — przebieg zegarowy o częstotliwości i fazie takiej jak przebieg zegarowy $\Phi 2$ procesora.

Oczywiście sygnały występujące wewnątrz przedstawionego bloku procesora mogą być wykorzystane na zewnątrz. W rozbudowanych systemach jest to często praktykowane, zwłaszcza gdy występuje potrzeba wymuszenia niestandardowego działania bloku procesora.

Piśmiennictwo

- [1] Bądziński K., Pieńkos J., Piętrzyński W.: *Systemy mikroprocesorowe*. WNT 1981.
- [2] Budkowski S., Papliński A., Sosnowski J.: *Zespoły i urządzenia cyfrowe*. WNT 1979.
- [3] Misiurewicz P.: *Układy mikroprocesorowe*. WNT 1983.
- [4] Praca zbiorowa: *Modułowe systemy mikrokomputowe*. WNT 1984.
- [5] Pawłowski M. i in.: *Układy mikroprocesorowe serii INTEL 8080, Motorola 6800, Am2900*. Wyd. Politechniki Warszawskiej 1981 (wydanie zmienione i poprawione — WPW 1985).

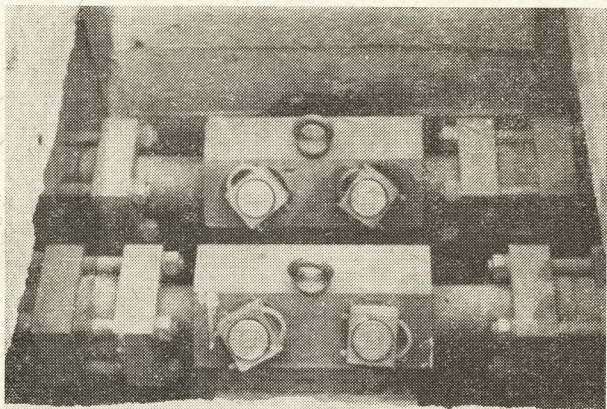
Tylko stała prenumerata zapewni

regularne otrzymywanie naszego czasopisma

Zespoły rurociągu hydraulicznego ETN-5

1. Zastosowanie i konstrukcja

W dotychczasowych artykułach poświęconych „Systemowi elektrohydraulicznego napędu hamulców torowych SHN-1” zostały opisane poszczególne urządzenia wchodzące w jego skład wraz z podaniem ich funkcji, zasadą działania. Aby jednak urządzenia te wraz z hamulcami torowymi ETH-1, które są rozmieszczone na dużym obszarze, mogły tworzyć sy-

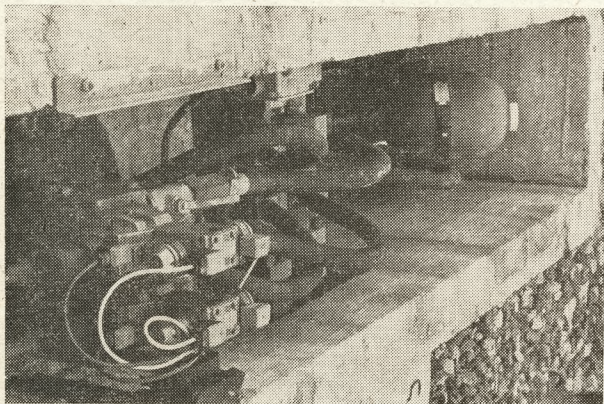


Rys. 1. Zespół rozgałęźnika ETN-516303 zabudowany w rurociągu głównym

stem sterowania (hydrauliczny), należy je ze sobą połączyć. Do tego celu służą zespoły rurociągu hydraulicznego ETN-5. Zespoły te pozwalają na dokonanie szybkiego montażu urządzeń zarówno w budynkach maszynowni, w kanałach technologicznych i połączenia z hamulcami torowymi.

Zespoły rurociągu można podzielić na dwie zasadnicze grupy tzw. zespoły typowe oraz zespoły i elementy nietypowe. Wśród zespołów typowych można wyróżnić:

- **zespół rury ETN-502501** — przeznaczony do połączenia bloku sterowania hydraulicznego ETN-3 z przewodami giętkimi rurociągu hamulca torowego ETH-1;
- **zespół rozgałęźnika ETN-516301-06** — przeznaczony do zabudowy w rurociągu głównym (rys. 1), przystosowany do podłączenia bloków sterowania ETN-3 (odmiana z czterema końcówkami „Stecko”) — lub zespołu akumulatora hydraulicznego ETN-22 (odmiana z pięcioma końcówkami „Stecko” (rys. 2). Zespół



Rys. 2. Zespół rozgałęźnika ETN-516301 zabudowany w rurociągu głównym z podłączonymi urządzeniami ETN-3

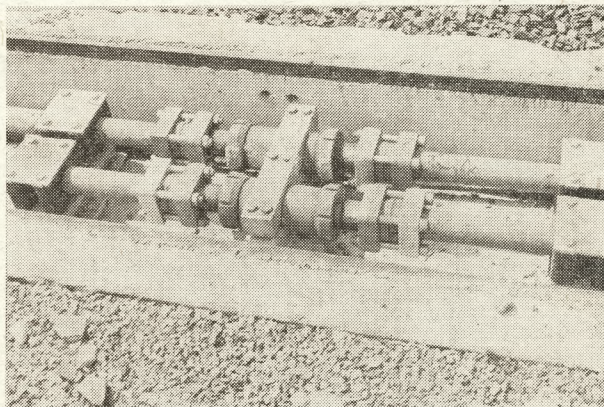
ten jest wykonywany jako lewy i prawy, przelotowy i końcowy (z zaślepką). Do zespołów tych przynależne są przewody giętkie o $d_{nom} 32$.

— **kompensator dylatacyjny ETN-526301** (rys. 3) — ma za zadanie kompensować wydłużenie rurociągu przy zmianach temperatury i błędy montażowe (długości rur) w długich rurociągach. Składa się z dwóch przesuwanych tulei uszczelnionych uszczelkami dociskowymi nakrętkami. Zakres kompensacji wynosi ± 25 mm z każdej strony;

— **zespoły złązek kołnierзовych ETN-53 i złązek kątowych ETN-54** — przeznaczone do realizacji wszelkich połączeń hydraulicznych stacji zasilania ETN-1, zespołu akumulatorów hydraulicznych ETN-2 między sobą oraz rurociągiem głównym;

— **zespół zaworu odcinającego ETN-556301** — do zabudowy w rurociągu głównym. Można nim odcinać np. dopływ cieczy do połowy instalacji lub służyć może do awaryjnego połączenia dwóch maszynowni. Składa się z zaworu odcinającego $d_{nom} 50$ wraz z przyłączami kołnierзовymi (redukcyjnymi) do wspawania.

Ponadto dla realizacji wszelkich połączeń hydraulicznych są wykonywane elementy i zespoły nietypowe, takie jak: zespoły rury, trójniki, kolanka, końcówki kołnierзовe, kołnierze, których liczba ustalana jest indywidualnie dla danego obiektu w czasie pro-



Rys. 3. Kompensator dylatacyjny ETN-526301

jektowania i w trakcie ustalania technologii prac montażowych w terenie.

Zespoły rozgałęźnika ETN-51 i kompensator dylatacyjny ETN-52 mają wsporniki przystosowane do zabudowy na śrubach fundamentowych w kanałach technologicznych, natomiast zespoły rur są mocowane na uchwytych rur MKB-1.

Wszystkie złącza kołnierзовe w tych zespołach jak i pozostałych urządzeniach Systemu SHN-1 są wykonane według normy ISO/DIS 6163, złącza kuliste wg PN-72/M-73125, a złącza „Stecko” wg BN-79/5283-01.

2. Montaż zespołów w terenie

Wykonywanie gotowych zespołów rurociągu hydraulicznego ETN-5 w bardzo dużym stopniu pozwala na wyeliminowanie spawania długich rur w tere-

nie. Niemal wszystkie połączenia spawane są wykonywane fabrycznie, natomiast na obiekcie pozostają do wykonania spawy, które wynikają z konieczności dopasowania indywidualnego podzespołów (około 10 spoin).

W terenie dokonuje się wzajemnych połączeń urządzeń przez skręcanie złączy kołnierzych śrubami oraz przewodami giętkimi. Przy skręcaniu należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby połączenia śrubowe skręcone były odpowiednim momentem (tablica 2 DTR na ETN-5).

Przed dostarczeniem zespołów na obiekt są one poddawane próbie szczelności na ciśnienie statyczne o wartości 20 MPa.

Po dokonaniu montażu całego systemu zespoły tworzące rurociągi hydrauliczne są poddawane czyszczeniu cieczą roboczą, odpowietrzane, a następnie podane próbie na szczelność dokonanych połączeń. Dokładny sposób montażu zespołów rurociągu ETN-5 jest podany w Dokumentacji Techniczno-Ruchowej na System SHN-1.

3. Utrzymywanie zespołów ETN-5

Przy utrzymywaniu w eksploatacji zespołów rurociągu hydraulicznego ETN-5 należy przestrzegać zasad i zaleceń zawartych w Dokumentacjach Techniczno-Ruchowych na ETN-5 i System SHN-1, a które to zapewniają przede wszystkim zmniejszenie zużycia oleju powstające na złączach hydraulicznych. Dla zespołów tych przewidziano przeglądy bieżące, które należy przeprowadzać co trzy miesiące, przeglądy średnie — raz na rok i przegląd główny co osiem lat. W ramach przeglądów bieżących należy sprawdzić:

— czy zespoły i połączenia nie wykazują pęknięć, deformacji lub przecieków,

— czy złącza śrubowe i przetyczki w złączach „Stecoko” nie są poluzowane.

W przeglądzie średnim należy:

— oczyścić i nasmarować powierzchnie tulei przesuwnych w kompensatorze dylatacyjnym,

— sprawdzić stan dokręcenia śrub fundamentowych mocujących rozgałęźniki i kompensatory,

— sprawdzić dokręcenie śrub w zaciskach mocujących,

— odnowić powłoki lakiernicze.

W czasie przeglądu głównego należy dokonać kwalifikacji zespołów, które podlegałyby wybudowaniu i wymianie. W trakcie tego przeglądu należy wymienić uszczelnienia w kompensatorze dylatacyjnym oraz w złączach kołnierzych. W przypadku uszkodzenia końcówek zespołu rur ETN-502501 należy ją odciąć i przyspawać nowe. Przy wykonywaniu napraw należy stosować poniższe zasady:

— wszelkie naprawy zespołów rurociągowych związane ze spawaniem np. wymiana końcówek, spawanie rury może wykonywać jedynie spawacz mający uprawnienia do spawania ciśnieniowego do 20 MPa,

— w trakcie montażu i demontażu złączy kołnierzych należy je zabezpieczać przed uszkodzeniami i zarysowaniami, a także zabezpieczyć wloty przed dostaniem się wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń,

— do napraw i wymiany należy stosować tylko oryginalne części zamienne zgodnie z DTR na ETN-5.

Tym artykułem został zakończony cykl poświęcony urządzeniom i zespołom wchodzącym w system elektrohydraulicznego napędu hamulców SHN-1 dotyczący części hydraulicznej.

Z zagranicznej literatury fachowej

Boye G., Benthack K.: Neue Sprach-Kommunikationssysteme im Stellwerkbetrieb. **Nowe systemy komunikacji w eksploatacji nastawni.** Signal und Draht 1986 nr 7/8 s. 166–168, 1 rys. 3 fot.

W celu poprawienia łączności pomiędzy nastawniami, koleje RFN wprowadzają nowe urządzenia typu Dr WL, które wykorzystują najnowsze rozwiązania techniki mikroprocesorowej. Zastosowano korzystny finansowo, nowy system typu M100, który jest seryjnie przez przemysł produkowany i jednocześnie optymalnie zaspokaja potrzeby służby zrkil, a także jest dopasowany do istniejącej konfiguracji sieci łączności. Przedstawiono schemat blokowy systemu, sposób jego instalowania i obsługiwanie. Przykłady rozwiązań współpracy z innymi urządzeniami telekomunikacyjnymi.

Mit EDV auf Zukunft programmiert. **Programowanie przyszłości za pomocą elektronicznego przetwarzania danych.** Bundesbahn 1986 nr 7 s. 509–512, 6 fot.

21 czerwca 1961 r. uruchomiono we Frankfurcie/M pierwsze centrum komputerowe kolei RFN. Przedstawiono rozwój centrum w ciągu 25 lat istnienia. Wykorzystanie ETO w planowaniu i sterowaniu transportem towarowym oraz w informacji o ruchu pociągów. Od 1 lutego 1971 r. funkcjonuje na DB elektroniczny system sprzedaży biletów i rezerwacji miejsc w pociągach. Podano dane liczbowe charakteryzujące wydajność systemu. ETO w nowoczesnym centrum obsługi podróżnych. Rozkłady jazdy z pamięci komputera. Tendencja przechodzenia od dużych centrów komputerowych do minikomputerów, terminali i dyskietek jako narzędzi pracy na poszczególnych stanowiskach.

Kraus G. D.: Individuelle Datenerverarbeitung. Eine neue Serviceleistung der EDV. **Indywidualne przetwarzanie danych. Nowy serwis możliwości epd.** Bundesbahn 1986 nr 8 s. 610–612.

Różne formy stosowania epd i ich rozwój w ciągu ostatnich 25 lat. Zalety stosowania dostępnych języków programowania do kalkulatorów używanych na indywidualnych stanowiskach pracy. Przegląd tych języków oraz pakietów programów stosowanych w systemie SHARP-APL na kolejach RFN. Łączność wewnętrzniowa z kalkulatorem miejscowym. Tekst wyświetlany na monitorze jako dodatkowa informacja usługowa dla klientów kolei. Zakres możliwości usługowych w serwisie indywidualnego przetwarzania danych.

Waldinger P., Schenk O.: 25 Jahre Grossrechnereinsatz bei der DB. Wo stehen wir heute, wo wollen wir hin? **25 lat stosowania dużych maszyn cyfrowych w kolei RFN. Gdzie stoimy obecnie, dokąd chcemy dojść?** Bundesbahn 1986 nr 8 s. 573–576, 3 rys., 4 tab.

Chronologiczny i faktograficzny przegląd zastosowania techniki kart dziurkowanych (1923 r.) oraz dużych maszyn cyfrowych (od 1961 r.). Zastosowanie eto w analizie kart dziurkowanych (1967 r.). Pierwsze łącze międzymiastowe do przesyłania danych Frankfurt–Manheim (1969). Wyspa cybernetyczna w Hanowerze (1970). Eto w rezerwacji miejsc (1971), powiązanie z sieciami zagranicznymi oraz włączenie do systemu HERMES (do 1985). Centra obliczeniowe. Organizacja przejmowania kompetencji w zakresie eto. Strategie częściowe, tj. infrastruktura systemu i zarządzania oraz sposoby stosowania. Perspektywy stosowania eto na kolejach RFN do 1990 r.

Kiene V.: Überlegungen zur ganzheitlichen Gestaltung der DV-Systeminfrastruktur. **Rozważania na temat całości kształtu infrastruktury systemu przetwarzania danych.** Bundesbahn 1986 nr 8 s. 615–617, 6 rys.

(cd. na 3 stronie okładki)

Spis artykułów zamieszczonych w „Automatyce Kolejowej w 1987 roku

	Nr	Str.		Nr	Str.
ANDRULONIS JAN — Normatywy metodologiczne regulujące terminologię w zakresie robotyzacji w przedsiębiorstwie PKP	3	55	JASTRZĄB EDWARD, MACHLOWSKI JAN, RELIGA MIECZYŚLAW — Elektroniczny zespół wspomagający blokadę pocztową	11	235
ANDRULONIS JAN — Gdyńskie ESKD — automatyczna identyfikacja numerów pociągów	4/5	82	KAZIMIERCZAK ANDRZEJ, TOMCZYŃSKI JANUSZ — Urządzenia do pomocniczego stwierdzania zajętości torów stacyjnych z wykorzystaniem EON	6	105
ANTONIAK MAREK — Zespół tyrystorowy EME-1001. Uwagi eksploatacyjne i propozycje zmian w układzie	4/5	87	KAZIMIERCZAK ANDRZEJ, TOMCZYŃSKI JANUSZ — Dostosowanie urządzeń EON-1 do pracy przy długich kablach przełączeniowych	9	188
BALCER ROMAN, PTAK HENRYK — System automatycznego sterowania hamulcami docelowymi SHD-1 na górkach rozrządowych	11	225	KAZIMIERCZAK ANDRZEJ, TOMCZYŃSKI JANUSZ — Ocena eksploatacyjna urządzeń SOT-2 po badaniach serii informacyjnej	10	180
BARTCZAK MAREK — Zastosowanie mikroprocesorów do nastawiania zwrotnicy	10	189	KAZUBEK MARIA — Wynalazczość w służbie automatyki i telekomunikacji	12	259
BARYLUK MIECZYŚLAW — Sygnalizacja kabino- wa na linii Rzym—Florenceja	6	125	KONARSKI STEFAN — Promieniowanie elektromagnetyczne. Część III — Stan energetyczny układu cząstek	2	37
BARYLUK MIECZYŚLAW, ROKITA BOGDAN — Obliczanie długości odcinka zbliżania przy samoczynnej sygnalizacji przejazdowej	9	185	KONARSKI STEFAN — Promieniowanie elektromagnetyczne. Część IV. Reakcje term- i fotoelektryczne w ciele stałym	3	61
BILSKI JAN — Uniwersalna programowana blokada pocztowa	1	19	KONARSKI STEFAN — Promieniowanie elektromagnetyczne. Część V.	4/5	90
BORKOWSKI ANDRZEJ, MIEDZIAK MIECZYŚLAW — Urządzenie do mechanicznego układania nawierzchniowej kanalizacji kablowej	11	230	KONARSKI STEFAN — Promieniowanie elektromagnetyczne. Część VI. Oddziaływanie promieniowania optycznego na człowieka	9	191
CZAPCZYK STEFAN, DANOWSKI MAREK — Mikrokomputerowy system rezerwowania miejsc pasażerskich REZ	3	67	KONARSKI STEFAN — Promieniowanie elektromagnetyczne. Część VII. Kryteria i metodyka oceny promieniowania nadfioletowego	10	190
CZUCHRYJ JANUSZ, GRYZIECKI ANTONI — Zagadnienia jakości połączeń spawanych prętów nastawczych i kontrolnych	12	252	KONARSKI STEFAN — Promieniowanie elektromagnetyczne. Część VIII. Kryteria i metodyka oceny promieniowania podczerwonego (IR) i widzialnego (V)	11	241
FILARSKI WIESŁAW — System elektrohydraulicznego napędu hamulców torowych SHN-1	1	1	KONIECZNY ROMAN, KRAWIEC STANISŁAW, GARMULEWICZ ANDRZEJ — System oceny ruchu kolejowego (SOP) dla potrzeb Dyrekcji Okręgowej Kolei Państwowych	4/5	99
FILARSKI WIESŁAW — Stacja zasilania hydraulicznego ETN-1	6	122	KOPEĆ PAWEŁ — Mikroprocesorowy system rozrządzania wagonów na stacji Lublin—Tatary	11	228
FILARSKI WIESŁAW — Blok sterowania ETN-3 i blok przelewowy ETN-4	7	150	KOWALCZYK SZYMON, FILARSKI WIESŁAW — Zespół akumulatorów hydraulicznych ETN-2	8	173
FILARSKI WIESŁAW, KOWALCZYK SZYMON — Zespół akumulatorów hydraulicznych ETN-2	8	173	KRAWIEC STANISŁAW, KONIECZNY ROMAN, GARMULEWICZ ANDRZEJ — System oceny ruchu kolejowego (SOP) dla potrzeb Dyrekcji Okręgowej Kolei Państwowych	4/5	99
FILARSKI WIESŁAW — Zespoły rurociągu hydraulicznego ETN-5	12	269	KSIĄŻEK ZBIGNIEW — Międzynarodowa wystawa „Transport Kolejowy 86”	2	45
FRAK EDWARD — Urządzenia sterowania ruchem i łączności dla pociągów kursujących z dużymi prędkościami	8	162	KUGLER JACEK, TOLAK RYSZARD — Robotyzacja w procesach naprawczych	2	25
GAGO STANISŁAW — Ogólne informacje o sieciach transmisji danych	10	177	LEWANDOWSKI ZENON — Terminologia sterowania ruchem kolejowym Organizacji Współpracy Kolei (OSZD)	2	42
GARMULEWICZ ANDRZEJ, KONIECZNY ROMAN, KRAWIEC STANISŁAW — System oceny ruchu kolejowego (SOP) dla potrzeb Dyrekcji Okręgowej Kolei Państwowych	4/5	99	LEWANDOWSKI ZENON — Terminologia sterowania ruchem kolejowym Organizacji Współpracy Kolei (OSZD) — Część II.	3	52
GIERO JERZY, HOROŃCZYK HENRYK — System zdalnego sterowania zasilaniem trakcji elektrycznej — BUSZ-Hz (doświadczenia eksploatacyjne)	6	114	LEWANDOWSKI ZENON — Terminologia sterowania ruchem kolejowym Organizacji Współpracy Kolei (OSZD). Część III.	4/5	97
GORYCA ZBIGNIEW — Układ awaryjnego zasilania świateł sygnalizatorów i tarcz ostrzegawczych	7	147	LEWANDOWSKI ZENON — Terminologia sterowania ruchem kolejowym Organizacji Współpracy Kolei (OSZD). Część IV.	6	124
GROSZYK KRZYSZTOF — Określenie warunków bezpiecznej pracy czynnych zestyków przekazy- ników IRK	6	117	LEWANDOWSKI ZENON — Terminologia sterowania ruchem kolejowym Organizacji Współpracy Kolei (OSZD). Część V.	8	176
GRUCHAŁA NORBERT, RADZIUKIEWICZ MARIAN — Automatyzacja stacji rozrządowych PKP	7	129	LEWANDOWSKI ZENON — Terminologia sterowania ruchem kolejowym Organizacji Współpracy Kolei (OSZD), Część VI.	9	197
GRYZIECKI ANTONI, CZUCHRYJ JANUSZ — Zagadnienia jakości połączeń spawania prętów nastawczych i kontrolnych	12	252			
HOROŃCZYK HENRYK, GIERO JERZY — System zdalnego sterowania zasilaniem frakcji elektrycznej — BUSZ-Hz (Doświadczenia eksploatacyjne)	6	114			

	Nr	Str.		Nr	Str.
LEWANDOWSKI ZENON — Terminologia sterowania ruchem kolejowym Organizacji Współpracy Kolei (OSZD). Część VII.	11	246	RADZIKIEWICZ MARIAN, GRUCHAŁA NORBERT — Automatyzacja stacji rozrządowych PKP	7	129
ŁACKA HANNA — Oświetlenie stacji rozrządowych na PKP	4/5	100	RAŹNIAK RYSZARD — Zestawy wtykowe ERL 10014 i ERL 10015 dla samoczynnej blokady liniowej typu Eac	12	249
ŁUKASIK WIESŁAWA, OLPIŃSKI WITOLD — Koncepcja systemu automatycznego zbierania danych o pracy manewrowej stacji rozrządowej	10	184	RELIGA MIECZYŚLAW, MACHLOWSKI JAN, JASTRZĄB EDWARD — Elektroniczny zespół wspomagający blokadę pocztową	11	235
MACHLOWSKI JAN — Sposób i układ rejestracji liczby połączeń niedoszłych do skutku na dowolnym poziomie stojaka	1	20	ROKITA BOGDAN, BARYLUK MIECZYŚLAW — Obliczanie długości odcinka zbliżania przy samoczynnej sygnalizacji przejazdowej	9	185
MACHLOWSKI JAN — Pomiary w centrali dyrekcyjnej sprawności użytkowej wiązki przycho-dzącej z centrali węzłowej	2	32	SABAT ROMAN — Doświadczenia z eksploatacji urządzeń automatyki rozrządu stacji Wrocław—Brochów	1	6
MACHLOWSKI JAN — Sposób tworzenia telefonicznych łączy abonentów dalekich	10	186	SADŁOWSKI KAZIMIERZ, TKACZEWSKI JAN, ZAJKOWSKI ANDRZEJ — System automatycznego rozliczania czasu pracy (CZAS)	6	120
MACHLOWSKI JAN, JASTRZĄB EDWARD, RELIGA MIECZYŚLAW — Elektroniczny zespół wspomagający blokadę pocztową	11	235	SENDEROWICZ MARIAN, MACHOWSKI ANTONI, SZYMCHYK LESZEK — System zdalnego dostępu do EMC „Odra 1305”	1	9
MACHLOWSKI ANTONI, SENDEROWICZ MARIAN, SZYMCHYK LESZEK — System zdalnego dostępu do EMC „Odra 1305”	1	9	SUCHODOLSKI JAN — Radiotelefoniczna automa-tyczna sieć zarządzania PKP (RASZ)	7	136
MACIEJEWSKI ANDRZEJ, PLEWKA ANDRZEJ — Samoczynna blokada liniowa typu Eac. Opis działania systemu	8	153	SZUDROWICZ JÓZEF — Sposób wytwarzania lokalnie wielodostępnych dialogowych systemów użytkowych dla komputerów Odra 1305 i kom-patybilnych z nimi	4/5	94
MACIEJEWSKI ANDRZEJ, PLEWKA ANDRZEJ — Samoczynna blokada liniowa typu Eac. Opis podsystemów opracowanych do realizacji funkcji czterostawności	9	177	SZYMCHYK LESZEK, MACHOWSKI ANTONI, SENDEROWICZ MARIAN — System zdalnego dostępu do EMC „Odra 1305”	1	9
MIEDZIAK MIECZYŚLAW, BORKOWSKI AN-DRZEJ — Urządzenie do mechanicznego ukła-dania nawierzchniowej kanalizacji kablowej	11	230	TKACZEWSKI JAN, SADŁOWSKI KAZIMIERZ, ZAJKOWSKI ANDRZEJ — System automatycznego rozliczania czasu pracy (CZAS)	6	120
MOŚCICKI ZBIGNIEW — Trójfazowy zwrotnico-owy układ nastawczy	8	169	TOLAK RYSZARD, KUGLER JACEK — Roboty-zacja w procesach naprawczych	2	25
MOCZARSKI JAROSŁAW — O pewnych proble-mach wyznaczania harmonogramów realizacji przedsięwzięć (na przykładzie zagadnień komu-nikacyjnych)	12	263	TOMCZYŃSKI JANUSZ, KAZIMIERCZAK AN-DRZEJ — Urządzenia do pomocniczego stwierdzenia zajętości torów stacyjnych z wykorzysta-niem EON	6	105
OLBRYCHT JANUSZ — Automatyzacja prac biu-rowych. Część II.	1	16	TOMCZYŃSKI JANUSZ, KAZIMIERCZAK AN-DRZEJ — Dostosowanie urządzeń EON-1 do pra-cy przy długich kablach połączeniowych	9	188
OLPIŃSKI WITOLD — Wprowadzenie do techniki mikroprocesorowej. Część I	3	49	TOMCZYŃSKI JANUSZ, KAZIMIERCZAK AN-DRZEJ — Ocena eksploatacyjna urządzeń SOT-2 po badaniach serii informacyjnej	10	180
OLPIŃSKI WITOLD — Wprowadzenie do techniki mikroprocesorowej. Rodzina układów mikropro-cesora 8080	4/5	88	ZAJKOWSKI ANDRZEJ, SADŁOWSKI KAZI-MIERZ, TKACZEWSKI JAN — System automa-tycznego rozliczania czasu pracy (CZAS)	6	120
OLPIŃSKI WITOLD — Wprowadzenie do techniki mikroprocesorowej. Rodzina układów mikropro-cesora 8080	7	142	ZĘBIK ZBIGNIEW — Bezzłączowe obwody torowe SOT-2. Zastosowanie	4/5	73
OLPIŃSKI WITOLD, ŁUKASIK WIESŁAWA — Koncepcja systemu automatycznego zbierania da-nych pracy manewrowej stacji rozrządowej	10	184	ZWOLIŃSKI MACIEJ — Zmiany konstrukcyjne urządzeń SNZ-2	1	4
OLPIŃSKI WITOLD — Wprowadzenie do techniki mikroprocesorowej. Lista instrukcji mikropro-cesora 8080	11	536			
OLPIŃSKI WITOLD — Wprowadzenie do tech-niki mikroprocesorowej. Moduł procesora z ukła-dem 8080	12	265	RÓŻNE		
PERYKASZA EDWARD, ZORAN Z. AVRAMO-VIĆ — Koncepcja automatyzacji stacji rozrzą-dowej Belgrad	12	255	Z życia Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji	3	71
PLEWKA ANDRZEJ, MACIEJEWSKI ANDRZEJ — Samoczynna blokada liniowa typu Eac. Opis dzia-łania systemu	8	153	XXI Kongres Techników Polskich	6	110
PLEWKA ANDRZEJ, MACIEJEWSKI ANDRZEJ — Samoczynna blokada liniowa typu Eac. Opis podsystemów opracowanych do realizacji funk-cji czterostawności	9	177	Z zagranicznej literatury fachowej	1	22
PTAK HENRYK, BALCER ROMAN — System au-tomatycznego sterowania hamulcami docelowymi SHD-1 na górkach rozrządowych	11	225	Z zagranicznej literatury fachowej	2	44
			Z zagranicznej literatury fachowej	3	72
			Z zagranicznej literatury fachowej	4/5	104
			Z zagranicznej literatury fachowej	6	4 okł.
			Z zagranicznej literatury fachowej	7	152
			Z zagranicznej literatury fachowej	9	3 okł.
			Z zagranicznej literatury fachowej	10	200
			Z zagranicznej literatury fachowej	11	3 okł.
			Z zagranicznej literatury fachowej	12	270
			Listy do redakcji	9	200

Układ hierarchiczny systemu epd na kolejach RFN: 3 ośrodki obliczeniowe — we Frankfurcie, Kolonii i Norymberdze, 70 komputerów w dyspozyturach służb oraz 6000 obliczeniowych stanowisk pracy. Ośrodki obliczeniowe są połączone z dyspozyturami siecią dalekosiężną, a dyspozytury ze stanowiskami pracy siecią lokalną. Systemy komputerowe. Formy użytkowania epd i powierzchnie użytkowe. Aktualne dziedziny stosowania epd: sterowanie przewozami towarowymi i zapowiadanie ładunków, sterowanie przewozami pasażerskimi (KURS 90) wraz z danymi personalnymi. Dostosowanie do wymagania i prognozyka rozwoju systemu do 1989 r. (10 000 obliczeniowych stanowisk pracy i 1200 dyspozytur służb).

Fischer K.: Datenverarbeitung bei den Generalvertretungen. Przetwarzanie danych w głównych przedstawicielstwach. Bundesbahn 1986 nr 8 s. 612—615, 1 schemat.

Wzrost wydajności pracy przy obsłudze klientów kolei w przewozach towarowych i osobowych jest efektem wprowadzenia do biur podróży maszyn cyfrowych odpowiednio zaprogramowanych. Wyposażenie biur w urządzenia „Hardware” w oparciu o komputer osobisty IBM PC AT z pamięcią 2,2 MB i pamięcią stałą 20 i 40 MB — w zależności od liczby danych. Komputer ten ma napęd dysków o pojemności 1,2 MB i kolorowy ekran monitora. Podłączona jest do niego drukarka igłowa i napęd taśmy magnetycznej (0,5). Wyposażenie programów (software). Struktura systemu i przykłady stosowania: w przemieszczaniu ładunków, w planowaniu i sterowaniu informacją klientów, do obserwacji rynku i analizy przewozów drobnicy, w informacji o zajętości placów składowych itp.

Flugel D., Knecht R.: TS90, die neue Systembasis offen für die Zukunft. TS90 nowa podstawa systemu, przygotowana do realizacji na przyszłość. Bundesbahn 1986 nr 8 s. 594—596, 3 rys.

Techniczna baza etapu podstawowego zintegrowanego systemu sterowania transportem będzie do 1990 r. ekonomicznie nie uzasadniona przy jednoczesnym wyczerpaniu się rezerw systemu. W celu rozwiązania adaptacji danych z terenu powstała koncepcja decentralnej architektury systemu. Sieć pakietowa i łączność pomiędzy 290 elementami zdecentralizowanego systemu na stacjach węzłowych. Zadania i niez-

(dokończenie na 4 str. okładki)

AUTOMATYKA KOLEJOWA

MIESIĘCZNIK TECHNICZNO-GOSPODARCZY

PL ISSN 0137-2858 — Indeks 35192

Rok X (XXXIV) grudzień 1987

Wydawnictwa Komunikacji i Łączności
ul. Kazimierzowska 52, 02-546 Warszawa

RYSZARD RAŻNIAK — Zestawy wtykowe ERL 10014 i ERL 10015 dla samoczynnej blokady liniowej typu Eac, Automatyka Kolejowa rok X(XXXIV), nr 12/1987 r., s. 249—252

Konstrukcja zestawów i ich podstawowe parametry. W art. omówiono schematy ideowe i zasadę ich działania.

JANUSZ CZUCHRYJ, ANTONI GRZYBIECKI — Zagadnienia jakości połączeń spawanych prętów nastawczych i kontrolnych, Automatyka Kolejowa, rok X(XXXIV), nr 12/1987 r., s. 252—255.

Omówiono techniczne warunki wykonania, kontroli i odbioru złączy spawanych prętów zwrotnicowych. Podano zasady szkolenia personelu kolejowego nadzoru technicznego.

EDWARD PERYKASZA, ZORAN Z. AVRAMOVIĆ — Koncepcja automatyzacji stacji rozrządowej Belgrad, Automatyka Kolejowa, rok X(XXXIV), nr 12/1987 r., s. 255—258

Charakterystyka ideowego rozwiązania komputerowego systemu sterowania stacją rozrządową ze zdecentralizowanymi jednostkami funkcjonalnymi, z zastosowaniem mikrokomputera.

WITOLD OLPIŃSKI — Wprowadzenie do techniki mikroprocesorowej. Moduł procesora z układem 8080, Automatyka Kolejowa, rok X(XXXIV), nr 12/1987 r., s. 265—268

Kolejny art. z cyklu poświęcony technice mikroprocesorowej. Charakterystyka modułu procesora z układem 8080.



Wydawca:

WYDAWNICTWA
KOMUNIKACJI
I ŁĄCZNOŚCI
ul. Kazimierzowska 52
02-546 WARSZAWA

PL ISSN 0137-2858

REDAKCJA

ul. Kazimierzowska 52,
02-546 Warszawa, tel. 49-91-78
lub 49-27-51 wew. 293;
kolej. 16-60

Redaguje kolegium w składzie:
prof. dr hab. M. Dąbrowa-Bajon, mgr inż. N. Gruchała
(z-ca red. naczelnego), mgr
inż. Stanisław Góras, mgr
inż. Z. Mościcki (red. naczeln-
ny), dr inż. J. Suchodolski, dr
R. Matys, D. Kaczmarek (se-
kretarz redakcji), st. korektor
Anna Przybylska
przy współpracy Stowarzysze-
nia Inżynierów i Techników
Komunikacji

Skanował: Artur Palka

Nakład 1885 egz., format A-4, Drukarnia Kolejowa, Przed-
siębiorstwo Państwowe, Zakład Prowadzący, ul. Feliń-
skiego 2a, 01-513 Warszawa. Zam. 5006. K-82.

Warunki prenumeraty:

- dla osób prawnych — instytucji i zakładów pracy:
 - instytucje i zakłady pracy zlokalizowane w miastach wojewódzkich i pozostałych miast, w których znajdują się siedziby Oddziałów RSW „Prasa — Książka — Ruch” zamawiają prenumeratę w tych oddziałach;
 - instytucje i zakłady pracy zlokalizowane w miejscowościach, gdzie nie ma Oddziałów RSW „Prasa — Książka — Ruch” i na terenach wiejskich

opłacają prenumeratę w urzędach pocztowych i u doręczycieli.

- dla osób fizycznych — indywidualnych prenumeratorów:

- osoby fizyczne zamieszkałe na wsi i w miejscowościach, gdzie nie ma Oddziałów RSW „Prasa — Książka — Ruch” opłacają prenumeratę w urzędach pocztowych i u doręczycieli;
- osoby fizyczne zamieszkałe w miastach — siedzibach Oddziałów RSW „Prasa — Książka — Ruch”, opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych nadawczo-oddawczych właściwych dla miejsca zamieszkania prenumeratora. Wpłaty dokonują używając „blankietu wpłaty” na rachunek bankowy miejscowego Oddziału RSW „Prasa — Książka — Ruch”.

- Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje RSW „Prasa — Książka — Ruch”, Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, konto NBP XV Oddział w Warszawie Nr 1153-201045-139-11. Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę pocztą zwykłą jest droższa od prenumeraty krajowej o 50% dla zlecających instytucji i zakładów pracy.

Terminy przyjmowania prenumeraty na kraj i za granicę:
— od dnia 10 listopada na I kwartał, I półrocze roku następnego oraz cały rok następny,
— do dnia 1 każdego miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty roku bieżącego.

Cena prenumeraty: rocznej — zł 600, półrocznej — zł 300, kwartalnej — zł 150.

(cd. z 3 strony okładki)

wodność działania systemu. Koncepcja i wymagania techniczne. Strategie przejścia na nowy system, tj. strategia geograficzna, wynikająca z decentralizacji oraz strategia wynikająca z samego procesu przejścia.

Weber B., Sprung M.: JSATEC — Methode und Beratung für die Planung von Informations- und Steuerungssystemen durch den Anwender. ISATEC — metoda i poradnik użytkowników planowania systemów informatycznych i sterowniczych. Bundesbahn 1986 nr 8 s. 584—587, 1 schem.

Dziedziny stosowania nowych metod planowania z zastosowaniem epd. Geneza i cel metody. Filozofia przebiegu procesu planowania. Schemat blokowy faz przebiegu planowania, jak: postawienie zadania, planowanie, realizacja, wdrożenie i użytkowanie. Poszczególne etapy zadań, czynności i prac w każdej z wymienionych faz. Wyodrębnienie czynności wymagających wsparcia epd.

Leoff M.: Software-Engineering und Datenmanagement. Inżynieria programowa i zarządzania danymi. Bundesbahn 1986 nr 8 s. 619—622, 3 rys.

W początkowym rozwoju eto na świecie środków ciężkości kosztów leżał w aparaturze („Hardware”). Z czasem koszt urządzeń maleje, a większy udział kosztów przesuwają się na oprogramowanie — w tym nie na ułożenie programu, lecz na szybki jego dobór i wyszukanie przez użytkownika. Powstaje nowa dziedzina w epd tzw. inżynieria programowa, obejmująca analizę i specyfikację wymagań, projektowanie systemów i ich wdrażanie. Środkami jej realizacji są: model przejściowy, metody i urządzenia. Omówiono model przejściowy VIDOC, zespół metod i urządzeń SOFTORG, jego elementy składowe i schemat. Zarządzanie danymi — na 3 poziomach struktury. Perspektywy rozwoju.

Selbitz H.: Die Entwicklung der Datenverarbeitung im Bereich Informations- und Steuerungssysteme — ein Softwarehaus innerhalb der DB. Modernizacja przetwarzania danych w systemach informatycznych i sterowniczych — wydział programowania kolei RFN. Bundesbahn 1986 nr 8 s. 587—590, 4 rys.

Wobec wzrostu znaczenia systemów informatycznych i sterowniczych utworzono na kolejach RFN odrębny wydział zajmujący się przystosowaniem i wdrażaniem wyników przetwarzania danych do administracji, produkcji i techniki. Składniki rozwoju przetwarzania danych i ich wzajemne powiązania. Przykłady realizacji epd: system informacji i meldunków o pojazdach (FIV) oraz jego wykorzystanie bieżące i pamięciowe, system informacji trakcyjnej (ZIS) i inne, np. dane o ładunkach wagonów, przesyłkach kontenerowych itp. Działalność wydziału w 1985 i w 1986 r.

Kübler F.: DB — Informations- und Steuerungssysteme. Probleme — Lösungen — Erkenntnisse. Systemy informatyczne i sterownicze kolei RFN. Problemy — rozwiązania — poglądy. Bundesbahn 1986 nr 8 s. 583—584.

Wprowadzenie zintegrowanych systemów informatycznych w zarządzaniu (ITS) notuje się w RFN od 1970 r. W połowie lat 70-ych zaczęto na pełną skalę stosować podstawową koncepcję systemu, który ma budowę hierarchiczną i składa się z 9 regionalnych i jednego centralnego ośrodka obliczeniowego. Od 1980 r. nastąpiło oddzielenie obsługi od produkcji i techniki. Ośrodki i firmy zaangażowane we wdrażanie i w obsłudze systemów, stosowanych do sterowania eksploatacją 5600 pociągów dziennie i danymi o 900 000 pojazdów przez przesyłanie 150 mln bitów w ciągu doby po sieci danych do 4000 terminali.

Bohr M.: Ein Schritt in die Zukunft: Informationsverarbeitung im Unternehmensbereich Bahnbus. Krok w przyszłość: przetwarzanie informacji w zakresie eksploatacji autobusów kolejowych. Bundesbahn 1986 nr 8 s. 581—582, 3 fot.

Z chwilą wydzielania eksploatacji autobusów szynowych w ramach kolei RFN tj. od 1982 r. powstała konieczność wprowadzenia eto do obsługi stanowisk terenowych. Stosuje się wyposażenie „hardware” na wszystkich poziomach obsługi, tj. centralnym (dyrekcja naczelna) i decentralnym (zarządy ruchu i biura sprzedaży). Programy użytkowania. Centralne przetwarzanie danych. Perspektywy rozwoju.

Stapff A., Götz G.: Der Kraftfahrzeugbedarf im Signal- und Fernmeldetechnischen Instandhaltungsdienst der Deutschen Bundesbahn. Zapotrzebowanie na pojazdy mechaniczne w służbie zkił kolei RFN. Signal und Draht 1986 nr 7/8 s. 163—165, 2 rys.

Optimalizacja kosztów utrzymania urządzeń technicznych spowodowała konieczność określenia niezbędnej liczby pojazdów mechanicznych dla potrzeb służby, przyjmując przeciętnie 1 pojazd na: 8 pracowników związanych z utrzymaniem urządzeń łączności, 37 stacji obróbki danych, 38 automatów do sprzedaży biletów. Roczny przebieg pojazdu służbowego — 20 000 km. Przykłady obliczeń liczby pojazdów dla służby łączności i wydruk obliczeń optymalizacyjnych dla tej służby.

Wener L.: Systeme mikroprozessornor centralizacji firm Siemens i SEL. Systemy nastawnic mikroprocesorowych firm Siemens i SEL. Żelazne Drogi Mira 1986 nr 7 s. 76—77.

W latach 80-ych na kolejach RFN powstały wnioski o celowości wdrożenia nastawnicy mikroprocesorowej, która zapewni wyższy stopień automatyzacji kierowania ruchem kolejowym i koncentracji sterowania. Omówiono zagadnienia zapewnienia niezbędnego stopnia niezawodności i bezpieczeństwa funkcjonowania systemów mikroprocesorowych. Przedstawiono nastawnicę o modułowej strukturze firmy Siemens i konfigurację systemu nastawnicy firmy SEL. Pierwsze eksperymentalne urządzenia firm Siemens i SEL dla małych stacji mają być wdrożone do eksploatacji na kolejach RFN w latach 1985—87.

Kabaev N. F.: Glavnoe — avtomatizacija upravljenija perevozkami. Główne problemy automatyzacji kierowania przewozami. Żelaznodoroznyj Transport 1986 nr 6 s. 52—53.

Wykorzystanie automatycznego systemu operatywnego kierowania procesem przewozowym i automatycznego systemu kierowania stacjami rozrządowymi. Przygotowanie do wdrożenia automatycznego systemu informacji do kierowania przewozami. Budowa sieci informatycznej. Sposób przekazywania informacji. Zwiększenie niezawodności środków technicznych do przekazywania informacji. Przygotowanie kadry do obsługi systemu. Problem prawidłowości przekazywanych danych o aspekcie bezpieczeństwa ruchu kolejowego. Złożoność procesu wdrażania w kolejnictwie nowoczesnych technik organizacyjnych. Trudności w przygotowywaniu danych źródłowych. Konieczność prac nad skróceniem czasu wprowadzania danych do EMC.

Montes J. D., Colmenar A. H.: Avtomatizacija sostavlenija passażirskich informacionnych spravoknikov. Automatyzacja sporządzania wydawnictw rozkładów jazdy dla pasażerów. Żelazne Drogi Mira 1986 nr 9 s. 31—34.

Zasada budowy rozkładu jazdy pociągów dla pasażerów oraz wykaz niezbędnych informacji w nich zawartych. Zastosowanie eto do przygotowania rozkładu jazdy spełniającego wymagania minimalnej objętości oraz łatwości wykorzystania. Algorytm metody ustalania zbiorów pociągów oraz stacji przewidzianych do zamieszczenia we wspólnej tabeli. Zasady obróbki danych o pociągach w celu prezentacji możliwych skomunikowań w podróżach wymagających przesiadki. Budowa i posługiwanie się skróconym oraz pełnym rozkładem jazdy pociągów.

ORE: Conception de systèmes informatiques de sécurité. Koncepcja układów informatycznych bezpieczeństwa. ORE A 155.2. 1986 s. 32 1 tab.

Niniejszy raport stanowi przewodnik ogólny w zakresie czynników, jakie należy uwzględnić przy opracowywaniu koncepcji układu informatycznego bezpieczeństwa.

*
* *

Zasygnalizowane w powyższych notkach publikacje, wybrane z zagranicznych czasopism fachowych, mogą być — na żądanie — dostarczone przez Branżowy Ośrodek Informacji Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej Kolejnictwa w COBIRK, Warszawa ul. Chłopskiego 50, Warszawa tel. 31-478 w postaci kserokopii lub mikrofilmów za odpowiednią odpłatnością.

Opracowano w BOINTEKOL.